

VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Katedra telekomunikační techniky

# **Integrace cloudového Service Desk řešení s IP telefonními službami**

## **Integration of cloud Service Desk solution with IP telephony services**



# Zadání diplomové práce

Student:

**Bc. Vendula Filipcová**

Studijní program:

N2647 Informační a komunikační technologie

Studijní obor:

2601T013 Telekomunikační technika

Téma:

**Integrace cloudového service desk řešení s IP telefonními službami**  
**Integration of Cloud Service Desk Solution with IP Telephony Services**

Jazyk vypracování:

čeština

Zásady pro vypracování:

Kvalitní zákaznická a technická podpora je základním prvkem každé fungující společnosti, která nabízí služby svým zákazníkům. Integrace moderního na cloudu založeného zákaznického centra s prvky IP telefonie nabízí dostatečně robustní a dynamické řešení.

Cílem práce je navrhnout, konfigurovat a testovat propojení komerčního cloudové řešení pro zákaznickou a technickou podporu spolu s prvky IP telefonie v rámci firemní infrastruktury. Tu představují vzájemně propojené telefonní systémy třetích stran a úspěšná integrace je nezbytnou podmínkou pro nasazení řešení v reálném provozu.

Zadání:

1. Proveďte detailní studium možností cloudového technického a zákaznického centra Genesys.
2. Vytvořte návrh řešení pro integraci se stávající firemní IP telefonní infrastrukturou.
3. Prakticky realizujte instalaci a konfiguraci navrženého řešení.
4. Proveďte testování a optimalizaci praktického zapojení v pilotním provozu.
5. Na základě předchozího testování analyzujte provoz a navrhnete další kroky pro odstranění či minimalizaci případných nedostatků.

Seznam doporučené odborné literatury:

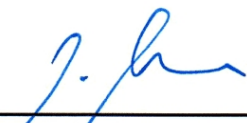
- [1] Gerardus Blokdyk, IT Service Desk Complete Self-Assessment Guide, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017, ISBN-13: 978-1546417101
- [2] Rue Green, Cisco Unified Customer Voice Portal: Building Unified Contact Centers (Networking Technology: IP Communications), Cisco Press; 1 edition, 2011, ISBN-13: 978-1587142901

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Filip Řezáč, Ph.D.**

Datum zadání: 01.09.2018

Datum odevzdání: 30.04.2019

  
\_\_\_\_\_  
prof. Ing. Miroslav Vozňák, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
\_\_\_\_\_  
prof. Ing. Pavel Brandštetter, CSc.  
děkan fakulty

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

V Ostravě 8. dubna 2019

A handwritten signature in blue ink, written over a dotted line. The signature is cursive and appears to read 'Veronika Jiránková'.



## **Abstrakt**

Diplomová práce je primárně zaměřena na problematiku dnešních kontaktních center a možnosti jejich modernizace. Technická podpora může být jedním ze základních prvků ve firemním prostředí, a proto musí být postavena na logické distribuci příchozích instancí. S postupem času se do popředí dostávají moderní komunikační kanály, které je potřeba sjednotit pod jedinou platformu a zajistit interakci na všech těchto kanálech.

Cílem bylo nalézt nejvhodnější řešení a implementovat jej do stávající infrastruktury, která splňovala pouze základní funkce kontaktního centra. V práci je kladen důraz nejen na nové technologie, ale také na efektivní využití znalostí SD agentů a jejich komfortu při práci. Díky novému řešení bude zajištěna kvalitní zákaznická podpora a rozšiřitelnost infrastruktury pro budoucí změny.

**Klíčová slova:** Zákaznické centrum, technická podpora, IT Service Desk, Service Desk agenti, IP telefonie, modernizace, komunikační platforma, komunikační kanál, sjednocená komunikace, efektivita řešení zákaznických problémů

## **Abstract**

The main topic of this diploma thesis is focused on problems of nowadays call center and possibilities of their modernization. The technical support can be one of the main elements in the company environment and that is the reason why it must be built on a logical distribution of incoming instances. In course of time, modern communication channels come to the fore. These channels need to be unified with one platform and integrated to the one system.

The goal was to find the best solution and implement it to the existing infrastructure, which have had only some basic features of call center. Diploma thesis is for one thing focusing on new technologies and for another to effectively use the knowledge of SD agents ensuring their comfort at work. The new solution will enable high-quality customer support and infrastructure extensibility for the future changes.

**Key Words:** Call Center, technical support, IT Service Desk, Service Desk agents, IP telephony, modernization, communication platform, communication channel, unified communications, customer problem solving efficiency





# Obsah

<b>Seznam použitých zkratk a symbolů</b>	<b>11</b>
<b>Seznam obrázků</b>	<b>13</b>
<b>Seznam tabulek</b>	<b>15</b>
<b>Úvod</b>	<b>17</b>
<b>1 Možnosti zákaznického centra</b>	<b>19</b>
1.1 Service Desk . . . . .	19
1.2 Komunikační kanály . . . . .	20
1.2.1 Klasické komunikační kanály . . . . .	20
1.2.2 Novodobé komunikační kanály . . . . .	21
1.3 Kontaktní centrum (Call Centrum) . . . . .	22
<b>2 Genesys</b>	<b>23</b>
2.1 Softwarové řešení pro Call Centra . . . . .	23
2.2 Funkce a služby . . . . .	23
2.2.1 Hlas (příchozí služby) . . . . .	23
2.2.2 Hlas (odchozí služby) . . . . .	24
2.2.3 Web callback (webové zpětné volání) . . . . .	25
2.2.4 SMS . . . . .	25
2.2.5 Chat . . . . .	25
2.2.6 E-mail . . . . .	26
2.2.7 Sociální sítě . . . . .	27
2.2.8 Nahrávání (Advanced Recording) . . . . .	27
2.2.9 Workforce Management . . . . .	28
2.3 Skype konektor . . . . .	28
2.4 Další možnosti SW řešení Call Centra . . . . .	28
<b>3 Výchozí struktura, použité technologie a protokoly</b>	<b>31</b>
3.1 Topologie (Cisco Call Manager) . . . . .	31
3.1.1 Použité prvky v původním řešení . . . . .	31
3.1.2 Použité protokoly, signalizace a doporučení . . . . .	34
3.2 Unified Communications . . . . .	39
3.2.1 Model Cisco Unified Communications . . . . .	39
3.2.2 Funkce a služby CUCM . . . . .	41
3.2.3 Extension Mobility . . . . .	41

3.2.4	Hunt group . . . . .	42
<b>4</b>	<b>Návrh nového řešení a integrace s Genesys</b>	<b>43</b>
4.1	Genesys routing (směrování hovorů) . . . . .	43
4.2	Genesys Worskpace Desktop Edition . . . . .	44
4.3	Genesys Pulse . . . . .	44
4.4	Schéma nového řešení . . . . .	45
4.4.1	T-Server . . . . .	46
4.4.2	CTI port a CTI root point . . . . .	46
4.4.3	Nahrávání hovorů (Stream Manager) . . . . .	46
<b>5</b>	<b>Implementace nově navrženého řešení</b>	<b>47</b>
5.1	Genesys integrace s CUCM prostřednictvím JTAPI . . . . .	47
5.1.1	SIP profil . . . . .	47
5.1.2	JTAPI user . . . . .	49
5.1.3	CUCM SIP trunk (nahrávání hovorů) a Route Pattern . . . . .	50
5.1.4	JTAPI knihovny . . . . .	53
5.2	GAX . . . . .	55
5.3	IW (Interaction Workspace) . . . . .	59
5.3.1	Plug-in pro sociální sítě . . . . .	59
<b>6</b>	<b>Testování a optimalizace nově nasazeného řešení</b>	<b>61</b>
6.1	Tok hovoru (call flow) . . . . .	61
6.2	Testování funkcí . . . . .	63
6.3	Testování a optimalizace průběhu hovoru . . . . .	64
6.4	Zabezpečení . . . . .	67
<b>7</b>	<b>Analýza a zhodnocení výsledků řešení Genesys</b>	<b>69</b>
7.1	Další možnosti řešení . . . . .	70
7.1.1	SIP server . . . . .	70
7.1.2	Genesys PureCloud . . . . .	71
	<b>Závěr</b>	<b>73</b>
	<b>Literatura</b>	<b>75</b>

## Seznam použitých zkratk a symbolů

ACD	– Automatic Call Distribution
Agent ID	– Agent Identification
ANI	– Automatic Number Identification
ASN.1	– Abstract Syntax Notation One
atd.	– a tak dále
AWS	– Amazon Web Services
CIM	– Customer Interaction Management
Cisco UC	– Cisco Unified Communications
CTI	– Computer Telephony Integration
CUCM	– Cisco Unified Communications Manager
DN	– Directory Number
DNS	– Domain Name System
DNIS	– Dialed Number Identification Service
EM	– Extension Mobility
ETSI	– European Telecommunications Standards Institute
FAQ	– Frequently Asked Questions
GAX	– Genesys Administrator Extension
Genesys CIM	– Genesys Customer Interaction Management
HTML	– Hypertext Markup Language
HTTP	– Hypertext Transfer Protocol
IETF	– Internet Engineering Task Force
IM	– Instant Messaging
IMAP4	– Internet Message Access Protocol version 4
IP	– Internet Protocol
ISDN	– Integrated Services Digital Network
ISR	– Integrated Services Router
IT	– Information Technology (Informační technologie)
ITIL	– Information Technology Infrastructure Library
ITU-T	– International Telecommunication Union, Telecommunication Section
IVR	– Interactive Voice Response
IW	– Interaction Workspace
JAPAPI	– Java Telephony Application Programming Interface
JTAPI	– Java Telephony Application Programming Interface
KB	– Knowledge Base
kbit/s	– Kilobit per second

MAC	– Media Access Control
Mbit/s	– Megabit per second
MGCP	– Media Gateway Control Protocol
MWI	– Message Waiting Indication
OS	– Operating System (Operační systém)
PDH	– Plesiochronous Digital Hierarchy
POP3	– Post Office Protocol version 3
PSTN	– Public Switched Telephone Network
QoS	– Quality of Service
RAS	– Registration, Admission, Status
rg	– Route Group
rl	– Route List
RP	– Root Point
RTP	– Real-time Transport Protocol
SCCP	– Skinny Call Control Protocol
SD agent	– Service Desk agent
SIP	– Session Initiation Protocol
SLA	– Service Level Agreement
SLA	– Service-Level Agreement
SMS	– Short Message Service
SMTP	– Simple Mail Transfer Protocol
SNMP	– Simple Network Management Protocol
SOAP	– Simple Object Access Protocol
SRV	– Service Record
SW	– Software
TCP	– Transmission Control Protocol
TFTP	– Trivial File Transfer Protocol
TISPAN	– Telecoms & Internet converged Services & Protocols for Advanced Networks
TLS	– Transport Layer Security
tr	– Trunk
tzv.	– takzvaný
UAC	– User Agent Client
UDP	– User Datagram Protocol
URI	– Uniform Resource Identifier
VGW	– Voice Gateway
VoIP	– Voice over Internet Protocol
$\mu s$	– Mikrosekunda

## Seznam obrázků

1	Původní struktura řešení Call centra s Cisco Unified CM . . . . .	32
2	H.323 v IP síti [5] . . . . .	35
3	Typy SIP odpovědí . . . . .	38
4	Standardní vrstvy modelu a komponenty hlasové infrastruktury Cisco UC [11] .	40
5	Nová struktura řešení Call centra s integrací Genesys . . . . .	45
6	Konfigurace SIP profilu . . . . .	48
7	Konfigurace JTAPI user: krok 1 . . . . .	49
8	Konfigurace JTAPI user: krok 2 . . . . .	50
9	Konfigurace nahrávacího profilu . . . . .	50
10	Konfigurace SIP trunku: krok 1 . . . . .	51
11	Konfigurace SIP trunku: krok 2 . . . . .	51
12	Propojení SIP trunku s Route Pattern: krok 1 . . . . .	52
13	Propojení SIP trunku s Route Pattern: krok 2 . . . . .	52
14	Propojení SIP trunku s Route Pattern: krok 3 . . . . .	53
15	Struktura objektů propojených s Route Pattern . . . . .	54
16	JTAPI pluginy . . . . .	54
17	Přihlášení do GAX . . . . .	55
18	GAX úvodní stránka . . . . .	56
19	GAX konfigurace účtu . . . . .	57
20	GAX nastavení extension . . . . .	58
21	Genesys Interaction Workspace . . . . .	59
22	Call flow původního řešení . . . . .	61
23	Call flow nově nasazeného řešení . . . . .	62
24	Funkce nahrávání hovorů v IW . . . . .	63
25	Diagram průběhu hovoru v původním řešení . . . . .	65
26	Diagram průběhu hovoru v novém řešení . . . . .	68



## Seznam tabulek

1	Porovnání platforem pro Call Centra . . . . .	30
---	---	----





## Úvod

Zajištění efektivní technické podpory je velkým tématem dnešních IT firem, které chtějí svým zákazníkům poskytovat nejen dobré služby a produkty, ale také přidanou hodnotu ve formě řešení požadavků či problémů svých zákazníků a zvyšovat tak úroveň a povědomí své firmy mezi velkou konkurencí.

V této práci se zaměřím na inovaci stávajícího firemního komunikačního řešení, které zajišťuje pouze základní funkce. Toto řešení bude integrováno s Genesys kontaktním centrem, které je ve stávající struktuře schopno rozšiřovat komunikační kanály a sjednotit je pod jedinou platformu.

První kapitola uvádí do tématu kontaktních center a IT Service Desku a popisuje druhy komunikačních kanálů. Následně je provedena studie a výběr nejvhodnější platformy pro konkrétní infrastrukturu. Druhá kapitola je věnována Genesys kontaktnímu centru, kde jsou detailně popsány nejdůležitější funkce a moduly. Genesys je silný a dynamický nástroj, díky kterému lze zmodernizovat stávající strukturu tak, aby byla v budoucnu dále rozšiřitelná.

Pro návrh nového řešení je potřeba znát stávající strukturu, která je postavena na robustní IP telefonní platformě. Ve třetí kapitole je tato infrastruktura popsána, a to včetně používaných protokolů a technologií. Následně je navrženo řešení, zahrnující nový pohled nejen na technologie, ale také na lidský faktor. Cílem je dosáhnout spokojenosti zákazníka, zároveň je však kladen důraz na komfortní práci SD agentů s využitím jejich dovedností a znalostí.

Pátá kapitola popisuje praktické řešení, implementaci a konfiguraci. Implementována jsou nová rozšíření, která dokáží logicky distribuovat hovory napříč IT Service Deskem a předcházet nevyzvedávání příchozích hovorů, které by mohlo mít negativní dopad na celé kontaktní centrum i firmu. V neposlední řadě je představena instalace pluginů pro sociální sítě a možnost sjednocení s moderními komunikačními kanály.

Testování prostředí je nedílnou součástí celé implementace, proto je dalším bodem testování a optimalizace nově nasazeného řešení. Zkoumán byl především tok a průběh hovoru, aby následně mohlo dojít k odstranění drobných chyb a problémů. V rámci optimalizace byl kladen důraz také na zabezpečení celé infrastruktury, aby byla zajištěna ochrana firemních dat.

Poslední kapitola této práce je věnována analýze a zhodnocení výsledků implementace nového řešení. Popsány jsou výhody a nevýhody, které jsou podloženy testováním. Navrhnuty jsou také další možnosti, které by v budoucnu mohly být implementovány.



# 1 Možnosti zákaznického centra

Hlavní tématická linie diplomové práce se zabývá telekomunikačními prostředky a otázkou zdokonalení řešení, které je využíváno pro multimediální komunikaci v rámci firmy, konkrétně v zákaznických centrech neboli IT Service Desku. Pro velké korporátní společnosti i malé firmy v oblasti IT (Information Technology) je dnes důležité poskytovat nejen kvalitní produkty a řešení, ale zároveň dokázat efektivně řešit problémy či požadavky svých zákazníků.

To, jak zdokonalit komunikační řešení IT Service Desku a integrovat moderní řešení IP (Internet Protocol) telefonie do stávajícího systému, je dnes aktuálním tématem pro usnadnění firemních procesů každé organizace, která má ve své infrastruktuře zařazenu technickou podporu.

## 1.1 Service Desk

Technickou podporu zajišťuje Service Desk. Tento pojem vznikl koncem 80. let 19. století, fungování Service Desku tehdy nebylo zcela specifikované a zákaznický orientované, jak je tomu dnes. S novými technologiemi a rozvojem IT oboru však velice rychle rostly nároky na technickou podporu prodáváných služeb a produktů. V 90. letech 19. století, s příchodem ITIL (Information Technology Infrastructure Library) se koncept Service Desku začal měnit k dnešní podobě. ITIL popisuje životní cyklus služby v IT segmentu a způsob efektivního využití informačních technologií z pohledu dodavatelů IT služeb i zákazníka.

S novými verzemi ITIL se řízení událostí a požadavků ve firmách centralizovalo na zákaznická centra, jejichž potenciál ve firmách rostl a staly se nedílnou součástí ekosystému v mnoha organizacích. Rostoucí požadavky na technologie, cloudové služby a integraci vedly také k vývoji takzvaných ticketovacích systémů, které jsou dnes součástí většiny Service Desků a slouží jako základní transakční platforma. Ticketovací systém zjednodušuje práci Service Desku, sjednocuje veškeré příchozí požadavky a pomáhá definovat interní procesy. [1]

Pro lepší pochopení problematiky a funkce Service Desku je uveden příklad – firma prodává svůj SW (Software) produkt koncovým uživatelům, kterých čítá tisíce. Mimo SW vývojáře, marketingové či produktové manažery a další zaměstnance firmy potřebuje systém, díky kterému dokáže hromadně řešit časté dotazy a problémy svých zákazníků k danému produktu či službě. Mnoho zákazníků si dokáže drobné problémy vyřešit, aniž by přímo kontaktovali firmu poskytující produkt. Vhodným nástrojem pro nejrychlejší řešení problémů na uživatelské úrovni jsou například podrobně popsání FAQ (Frequently Asked Questions), většinou umístěné na webových stránkách firmy. Zde mohou být popsány konstantní záležitosti, na které často přicházejí dotazy. Dnešním standardem je však úplná technická podpora ze strany firmy a s *obyčejnými* FAQ na webové stránce by se většina zákazníků nespokojila.

IT Service Desk je první kontaktní úroveň mezi poskytovatelem a zákazníkem, podle ITIL by to měl být také jediný kontaktní bod ve věci řešení běžných incidentů, které se zákazníkům dějí dennodenně. Díky funkčnímu Service Desku může firma dosáhnout požadované kvality poskytovaných služeb i s mnoha dotazy a požadavky přicházejících ze strany zákazníka.

Service Desk řeší:

- události tzv. **incidenty** (podle ITIL incident vzniká výsledkem přerušení poskytované služby),
- požadavky tzv. **requesty** (podle ITIL je request rutinní úkol, související s obsluhou služby),
- komunikaci se zákazníky, týkající se výpadků služby či její změny.

Service Desk by měl být navržen tak, aby byl schopen řešit události i požadavky co nejeftivněji, jelikož se na této úrovni řeší většinou široké portfolio problémů. Pokud nemohou být tyto požadavky rychle vyřešeny v rámci Service Desku, měly by být dále přeposlány konkrétním IT specialistům či odborným skupinám pracovníků ve firmě. Tato *2. úroveň technické podpory* pracuje na specifických složitějších a časově náročnějších problémech. V případě dobře fungujícího Service Desku by se však tito specialisté měli vyhnout řešení obecných IT problémů, na které nejsou potřeba odborné technické znalosti.

## 1.2 Komunikační kanály

Komunikační kanál je médium nebo způsob, jakým je komunikace přenášena mezi dvěma koncovými body. V rámci Service Desku existují různé vhodné komunikační kanály, které se mezi sebou mohou kombinovat a doplňovat se. To, jaké komunikační kanály jsou v dané organizaci zvoleny, závisí na mnoha faktorech jako je velikost firmy, počet příchozích problémů, počet zákazníků, průměrná doba řešení problémů, jejich obtížnost a mnoho dalších faktorů.

Pro lepší přehlednost jsou tyto kanály rozděleny do klasických, tedy využívaných od vzniku Service Desku, a novodobých komunikačních kanálů, které nám přinášejí například sociální sítě a nové technologie. V této práci jsou přiblíženy pouze komunikační kanály, které jsou často používány ve spojení se Service Desk řešeními.

### 1.2.1 Klasické komunikační kanály

Klasické komunikační kanály existovaly již při vzniku Service Desku v 80. letech 19. století. Primárně se jednalo o telefonní spojení, které je stejně důležité i v dnešních Service Desk řešeních. Zákaznické centrum s prvky IP telefonie je robustním řešením. Pomocí telefonního hovoru se zákazník spojí s SD agentem (Service Desk agentem) a popíše mu svůj problém. SD agent je člověk, zaměstnanec firmy, který řeší problémy na první úrovni technické podpory. Pokud SD agent zná řešení problému, je schopen neprodleně zákazníkovi poradit a v reálném čase je možné popisovat kroky řešení. V opačném případě si SD agent sepíše problém zákazníka a nechá si čas na vyřešení problému či požadavku dle nastaveného SLA (Service Level Agreement)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>SLA je dohoda o úrovni poskytovaných služeb, kde může být specifikován čas pro řešení příchozích instancí od zákazníka.

Problém vyřeší buď SD agent nebo pošle požadavek dále na druhou úroveň technické podpory a s výsledným poskytnutým řešením kontaktuje zákazníka. SD agent by měl vždy fungovat jako komunikační kanál mezi zákazníkem a firmou (IT specialistou), interpretovat řešení problému zákazníkovi tak, aby porozuměl problému a snažit se udržet zákazníka informovaného o průběhu investigace.

Emailová komunikace také patří mezi významné komunikační kanály v Service Desk řešení. Často dnes bývá propojena s interními systémy firmy pro řešení příchozích požadavků tzv. ticketů. Takový systém umožňuje zákazníkovi zadat svůj ticket s problémem například v cloudovém kontaktním centru. Na druhé straně SD agent vidí seznam příchozích ticketů, které jsou zadány k vyřešení. Ticket je možné dále aktualizovat novými poznámkami nebo řešeními, funguje tak na podobném principu jako emailová konverzace. Ticketovací systém může SD agenta upozorňovat pomocí emailu na nově příchozí požadavky či změny v ticketu.

### 1.2.2 Novodobé komunikační kanály

S telefonní komunikací se pojí videohovor nebo videokonference, která je novějším komunikačním prostředkem. Integraci multimediálních přenosů umožňuje v telefonii například komunikační softwarová aplikace Skype a další. Videohovor je hovor rozšířený o vizuální obsah, tedy video. V rámci Service Desk řešení mohou být videohovory využívány, ale jde spíše o konkrétní případy. Pro řešení běžných požadavků se obvykle videohovory nevyužívají.

Velmi často používaným novodobým komunikačním kanálem je webový chat. Jedná se o integraci chatovacího okna umístěného většinou na webové stránce firmy. Online asistence ze strany SD agenta umožňuje rychlé řešení problémů a zodpovídání dotazů. Pokud se jedná o požadavek či dotaz, který dokáže SD agent vyřešit, tak webový chat poskytuje rychlou komunikaci mezi zákazníkem a SD agentem bez prodlev. V opačném případě může být SD agentem na základě webového chatu vytvořen ticket, který je dále přeposlán technickému specialistovi a následně dořešen pomocí jiných komunikačních kanálů jako je například emailová nebo telefonická komunikace. Nevýhodou webového chatu je, že konverzace nebývá persistentní – to v praxi znamená, že pokud zákazník opustí webovou stránku s otevřeným chatovacím oknem a znovu se na ni vrátí, ztratí veškerou předchozí komunikaci se Service Deskem.

V dnešní době sociálních sítí se objevují nové možnosti komunikace jako je chatbot. Jedná se o SW, který automatizovaně zasílá otázky uživateli a reaguje na jeho odpovědi. Chatboti jsou naprogramováni tak, aby interaktivně zasílali otázky nebo marketingové nabídky. Ve většině případů jsou odpovědi přednastavené a uživatel tak pouze v chatovacím okně vybírá odpověď, kterou chce zvolit.

Chatbot může být použit jako součást řešení Service Desku – chatovací okno je možné umístit například na webové stránky. Po zahájení konverzace může sloužit jako interaktivní selekce požadavků zákazníka a následně přesměrovat konverzaci k odpovědi na problém. Ke třídění požadavků chatboti většinou využívají klíčová slova zadaná zákazníkem. V případě, že bot není

dále schopen reagovat na problém, jelikož jej nemá ve své databázi, může být chatovací okno přesměrováno na SD agenta k dalšímu řešení.

Technologie a využití chatbotů může být výhodné při řešení konstantních problémů, podobně jako u FAQ. Na rozdíl od FAQ nemusí uživatel vyhledávat svůj problém, ale jednoduše jej napíše do chatovacího okna, kde bot odpovídá na daný problém. Pokud je bot správně naprogramovaný a má dostatečnou databázi informací, může být tento komunikační kanál nápomocný. Obecně bych však chatbota zařadila do doplňkových aplikací.

### 1.3 Kontaktní centrum (Call Centrum)

Pojem Call Centrum se často zaměřuje s pojmem Service Desk nebo Helpdesk, proto budou tyto pojmy krátce vysvětleny a bude uveden jejich význam v této práci. Pojmy jsou definované podle ITIL, často však bývá jejich význam přizpůsobený konkrétnímu řešení.

**Call Centrum** je ústředním bodem pro telefonní interakci se zákazníkem. Má nejširší rozsah oblastí, které může pokrývat, a to jak z technického IT okruhu, tak i netechnického. Call Centra mohou sloužit například pro zpracování (přijímání) objednávek nebo jako nepřetržitý zákaznický servis 24/7. Marketingově zaměřená Call Centra se zaměřují na průzkum trhu či telemarketingové nabídky a nabízejí služby či produkty cílovým skupinám potencionálních zákazníků. Organizace může mít ve své struktuře jedno nebo více Call Center s různým účelem nebo může využívat Call Centrové agentury třetích stran.

**Helpdesk** je určen k poskytování podpory pro určitý produkt, službu nebo s nimi souvisejícími procesy dané firmy. Komunikace může probíhat na různých komunikačních kanálech jako je telefonní hovor, emailová komunikace, chat, avšak může jít také o osobní kontakt se zákazníkem. Účelem Helpdesku je tedy poskytnout prostředky nutné k odpovědi na známý problém a případně zajistit jeho odstranění. [1]

Pojem **Service Desk** se pojí nebo by se měl pojit výhradně s podporou IT služeb. V rámci firemní organizace je prvním kontaktním bodem mezi zákaznickým požadavkem a IT specialistou. Filtruje jednoduché technické problémy, které dokáže vyřešit a složitější problémy posílá k další investigaci. Komunikace může probíhat, stejně jako u Helpdesku, na různých komunikačních kanálech mezi zákazníkem a SD agentem. Fungování Service Desku popisuje podrobněji kapitola 1.1 *Service Desk*.

Všechna tato řešení mohou být propojena s ticketovacím systémem, který zajišťuje práci s požadavky zákazníků, se kterými se potýká Call Centrum, Helpdesk i Service Desk. V této práci se zabývám komunikačním řešením pro IT Service Desk, které zahrnuje HW (hardware) a SW (software) IP telefony i SW centrum s funkcemi pro agenty a supervizory.

## 2 Genesys

Společnost Genesys (Genesys Telecommunications Laboratories, Inc.) poskytuje řešení cloudových i on-premise (lokálních) komunikačních center. Jedná se o jednoho z nejvýznamnějších poskytovatelů v komerční sféře. V této kapitole detailně popíšu funkce Genesys kontaktního centra a zaměřím se také na další možnosti cloudového zákaznického centra.

### 2.1 Softwarové řešení pro Call Centra

Software zastřešuje aplikace, které jsou nezbytné pro fungování Call Centra v rámci Service Desku. Nejedná se pouze o hlasové služby a telefonování, ale rozšíření možností kontaktu se zákazníkem a interních procesů. Software umožňuje SD agentům zobrazovat informace o zákaznících, jejich aktivitu, objednávky, historii konverzací či předešlé řešení problémů (ticketů) – díky těmto informacím můžou SD agenti strategicky přistupovat k novému požadavku zákazníka, individuálně přizpůsobit řešení a zvyšovat efektivitu zákaznické podpory. Jedno SW řešení propojuje telefonickou komunikaci a hlasové služby, videokonference, emailovou komunikaci, online chat i další multimediální služby.

### 2.2 Funkce a služby

Genesys kontaktní centrum nabízí spoustu funkcí, je modulární a lze jej přizpůsobit potřebám daného zákazníka. Díky dynamickému přizpůsobení dané struktury, je každé řešení individuální a lze jej postupně modifikovat a rozšiřovat. V následujících kapitolách uvedu moduly (funkce a služby), které jsou využity v řešení.

Cílem je, aby zákazníci měli možnost kontaktovat společnost prostřednictvím jednoho kanálu a mohli během řešení jedné interakce přejít na jakýkoliv jiný kanál. To, co začne jako hlasová komunikace se může bez problémů posunout k emailové konverzaci nebo videohovoru. Veškerá historie o předchozí interakci je zachována a plně k dispozici SD agentovi. Díky takto propojenému systému, je organizace schopna poskytnout kvalitní zákaznický servis prostřednictvím moderních komunikačních kanálů, v čele s funkčním kontaktním centrem, které je centrálním bodem veškeré komunikace typu *customer-to-agent*<sup>2</sup> a *agent-to-expert*<sup>3</sup>.

#### 2.2.1 Hlas (příchozí služby)

Hlasové služby **Genesys Inbound** obsahují telefonní funkce SIP (Session Initiation Protocol) nebo služby analogových linek (příchozí hovory). Genesys CIM (Customer Interaction Management) segmentuje zákazníky, monitoruje dostupnost SD agenta, zná dovednosti (takzvané *skills*) SD agentů a dokáže spojit správného SD agenta se zákazníkem přes IP infrastrukturu.

---

<sup>2</sup>*customer-to-agent* znamená komunikaci mezi zákazníkem a SD agentem

<sup>3</sup>*agent-to-expert* znamená komunikaci mezi SD agentem a IT specialistou

Výhody využití hlasových služeb Genesys Inbound:

- Hovory mohou směřovat přes geograficky rozptýlená místa. Kontaktní centrum má veškeré informace o všech dostupných SD agentech, ti jsou považováni za virtuální zdroje. Jsou zjištěny potřeby zákazníka a následně je vybrán nej kvalifikovanější SD agent, který je aktuálně k dispozici. Tím je zvyšována flexibilita pracovní síly a snižovány náklady.
- Výběr nejvhodnějšího SD agenta (snížení času potřebného k vyřešení požadavku).
- Hovory jsou propojovány dle statistik v reálném čase a s ohledem na údaje o zákaznících.
- Možnost segmentovat zákazníky a poskytovat tak cílené služby.
- Vyvažování zátěže v rámci kontaktního centra bez ohledu na geografickou polohu (vytvoření jednoho virtuálního kontaktního centra).
- Integrace s IVR (Interactive Voice Response) ke zjištění nejvhodnějšího SD agenta.

Další hlasovou službou je **zpětné volání**. Zpětné volání je služba, kterou lze využít v případě, že je volané číslo nedostupné (pokud například Service Desk nemá nepřetržitou pracovní dobu) a hovor je tak mimo pracovní hodiny nevyzvednut. Je nastaveno, kdy volající může zvolit zpětné volání místo čekání ve frontě. Po této volbě bude SD agent upozorněn ihned po následném přihlášení do systému.

### 2.2.2 Hlas (odchozí služby)

**Genesys Outbound** je rozsáhlé řešení, které zahrnuje robustní hlasovou samoobsluhu, asistované služby pro každý komunikační kanál a flexibilní integrační možnosti. Software je využíván především k proaktivnímu kontaktu se zákazníkem, což znamená oslovování potenciálních zákazníků za účelem veřejných průzkumů nebo telemarketingu. Genesys dokáže inteligentně vybírat jednotlivé zákazníky a předpovídat jejich potřeby.

Genesys Outbound obsahuje automatizované služby, kdy inicializuje proces výběru a vytočení čísla a SD agent je potřeba až ve chvíli, kdy zákazník hovor zvedne.

Funkce odchozích služeb Genesys:

- Prediktivní software, kde lze nastavit různé režimy (prediktivní, progresivní atd.).
- Skupiny čísel (seznamy kontaktů), ke kterým lze přidělit určitého SD agenta nebo skupinu SD agentů.
- Směrování hovorů (pro udržení a optimalizaci výkonu kontaktního centra).
- Funkce pro přeplánování nebo opakování neúspěšných hovorů.



- Monitorování odchozích i příchozích hovorů a jejich následná analýza.
- Dostupná databáze se seznamy zákazníků, seznamy volání, výsledky hovorů a dalšími daty.
- Centrální správa (pro vzdálené spouštění/zastavení a další).

### 2.2.3 Web callback (webové zpětné volání)

Služba **Genesys Web Callback** poskytuje webové rozhraní, kde SD agent může snadno zobrazit veškeré informace o historii nevyzvednutých hovorů, které čekají na odezvu jako zpětná volání. Služba navíc obsahuje rychlé řešení *click-to-talk*, která umožňuje okamžitě zahájit hovor s číslem, které SD agent zvolí. Součástí je samozřejmě možnost přepínání hovoru, opakované volání nebo zrušení hovoru a další.

### 2.2.4 SMS

Příchozí **SMS** (Short Message Service) zprávy jsou doručovány do zákaznického centra jako e-mail. K e-mailu je přidána informace, že se jedná o příchozí SMS zprávu. E-mail je tedy doručen do emailové schránky, která je propojena s Genesys a dále směřuje email na odpovědnou osobu za daného zákazníka.

### 2.2.5 Chat

**Genesys Chat** zprostředkovává takzvaně živou pomoc při řešení problémů neboli online chat. Umisťuje se na webovou stránku a je interaktivním a rychlým prostředkem pro řešení nejrůznějších požadavků.

SD agentovi je umožněno vidět a pracovat s údaji zákazníka, stejně jako je tomu v případě hlasových služeb. Jsou zde aplikovány stejná pravidla a zaznamenává se také historie konverzace a řešení problému.

Výhody a funkce služby Genesys Chat:

- Je možné obsluhovat více chatovacích oken simultánně – tím je zvyšována efektivita SD agentů.
- Rozšiřuje portfolio novodobých komunikačních kanálů.
- Vybírá nejvhodnějšího SD agenta, který je k dispozici, pro vyřešení konkrétního problému zákazníka (stejně jako je tomu u hlasových služeb).
- Ukládá historii přepisu konverzací a poskytuje přehledy o vyřešených problémech.
- Přepis konverzace může být přeposlán zákazníkovi emailem.
- *Online* kontrola otevřených chatů supervizorem a přístup k historii všech konverzací.

- Pozvánka na zahájení chatu návštěvníkovi webové stránky.

Využívání většího množství komunikačních kanálů zajišťuje pokrytí širšího spektra zákaznických požadavků. Funkce Genesys Chat je implementována pomocí kódu, založeného na HTML (Hypertext Markup Language) a řadí se mezi služby eServices<sup>4</sup>.

### 2.2.6 E-mail

**Genesys Email Response Management System** dokáže spravovat velké objemy příchozích e-mailových a webových odpovědí na formulářové dotazníky, a poté je směřovat podle pravidel nastavených v **Genesys Customer Interaction Management Platform**, která slouží k definici podmínek pro přeposílání a veškerých pravidel pro logiku práce s příchozími požadavky.

Odpovědi na emailové požadavky bývají často konzistentní, aby byla zajištěna přesná odezva. Pokud je to možné, jsou SD agenti vybírány předdefinované odpovědi uložené v **Genesys Standard Response Library** nebo v jiné databázi (Knowledge Base, FAQ).

Přepisy e-mailových konverzací jsou stejně jako u chatu ukládány k historii kontaktu se zákazníkem a mohou být znovu zákazníkovi v případě potřeby odeslány nebo dodatečně analyzovány.

E-mailové zprávy mohou být směřovány pomocí analýzy obsahu a hledání klíčových slov dle nastavených pravidel. Klíčová slova mohou být například *resetovat heslo* nebo *nový účet*. Systém dokáže vyhodnotit obsah a přesměrovat jej na nejvhodnějšího SD agenta, aby byl požadavek co nejlépe a nejrychleji vyřešen.

Detekce klíčových slov u **Genesys E-mail** je na takové úrovni, že dokáže identifikovat slova, která naznačují emoce zprávy. Podle vyhodnocení emocí se pak může přistupovat k prioritizaci nebo segmentaci konkrétní zprávy a předání určitému SD agentovi nebo zařazení do fronty. Systém dále může generovat a odesílat automatické odpovědi nebo potvrzení založené na obsahu zprávy s úrovní spolehlivosti vyšší než 85 %.

Bezpečnost zasílání emailových zpráv z webu je zajištěna podmínkou přihlášení a odeslání zprávy ze zabezpečeného webu.

Výhody a funkce služby Genesys E-mail:

- Podpora e-mailových protokolů POP3 (Post Office Protocol version 3) a IMAP4 (Internet Message Access Protocol version 4), které jsou dnes používány e-mailovými servery včetně Microsoft Exchange.
- Podpora webových formulářů.
- Využití možností inteligentního směřování příchozích e-mailů pomocí Genesys Customer Interaction Management Platform. Tato platforma poskytuje jednotné řešení pravidel pří-

---

<sup>4</sup>Termín eService označuje službu, která je poskytována přes internet.

chozích požadavků pro všechny služby Genesys a zajišťuje tak konzistentní a propojené řešení.

- Podporuje kolaboraci SD agentů.
- Automatizované odpovědi snižují pracovní zatížení SD agentů.
- Dynamické řazení emailů ve frontě.

### 2.2.7 Sociální síť

**Genesys Social Engagement** umožňuje do systému integrovat také sociální síť. Zprávy ze sociálních sítí jsou směřovány do interního systému, fronta těchto zpráv se může řídit pravidly příchozích požadavků, a dokonce u nich může být podle pravidel nastaveno SLA. SD agent pak na zprávu odpovídá dle běžného postupu, může využít předdefinované odpovědi uložené v Genesys Standard Response Library nebo v jiné databázi (Knowledge Base, FAQ). Profil zákazníka a historie interakcí a zpráv je ukládána stejně jako u ostatních služeb. Odpovědi na zprávy jsou doručovány jako zprávy nebo komentáře na sociální síti.

Výhody a funkce integrace se sociálními sítěmi:

- Presentace firmy nebo produktu na sociálních sítích.
- Unifikované vyřizování zpráv ze sociálních sítí.
- Předdefinované rozhraní pro Facebook a Twitter a otevřené rozhraní pro integraci dalších sociálních sítí dle preferencí.
- Usernames (uživatelská přihlašovací jména) na sociálních sítích mohou být ukládána k uživatelským profilům.
- Zobrazování aktuálních informací ze sociálních sítí v **Genesys Pulse**.

### 2.2.8 Nahrávání (Advanced Recording)

**Genesys Voice Recording** umožňuje zaznamenávat konverzaci mezi SD agentem a zákazníkem a má řadu dalších funkcí, které jsou k dispozici na základě role daného uživatele (SD agent, supervizor atd.). Pro vyhledávání mezi nahrávkami jsou nastavena kritéria jako je například datum, čas, agent ID (Agent IDentification), agent group, ANI/DNIS (Automatic Number Identification/Dialed Number Identification Service).

Funkce Genesys Voice Recording:

- Record (nahrávání),

- Play (přehrávání uloženého záznamu volání),
- Download (stažení jednoho nebo více záznamů),
- Search (vyhledávání jednoho nebo více záznamů na základě zadaných kritérií),
- Delete (odstranění jednoho nebo více záznamů),
- View (zobrazení informací o daném záznamu),
- Storage and Archiving (archivace),
- IVR recording (IVR nahrávky).

### 2.2.9 Workforce Management

**Genesys Workforce Management** je sofistikovaný nástroj pro správu kontaktního centra pomocí webového rozhraní. Umožňuje vedoucím pracovníkům call centra vytvářet optimální pracovní plány pro SD agenty i supervizory. Dále poskytuje například monitoring práce v reálném čase nebo sledování určité aktivity.

## 2.3 Skype konektor

Microsoft Skype for Business je komunikační platforma použitá ve výchozí struktuře řešení. **Genesys Multimedia Conector** poskytuje integraci Skype for Business ke kontaktnímu centru a jejich výbornou interoperabilitu.

Skype for Business slouží jako komunikační nástroj uvnitř firmy a primárně umožňuje IM (Instant Messaging) a klasické nebo video hovory. Pokud se zaměřím na to, jaký význam má Skype for Business v rámci Service Desku, tak nejdůležitějším bodem je komunikace a vzájemná spolupráce SD agentů mezi sebou nebo s dalšími IT specialisty v rámci firmy. Kooperace a konzultace problémů zvyšuje efektivitu kontaktního centra.

Výhody a funkce Genesys Multimedia Conector v závislosti na platformě Skype for Business:

- Umožnění komunikace v rámci celé organizace prostřednictvím IM či hlasových a video hovorů pomocí robustní platformy.
- Integrace Skype for Business s Genesys Workspace Desktop.
- Integrace mezi Microsoft a Genesys Customer Experience Platform.

## 2.4 Další možnosti SW řešení Call Centra

Dle popisu nejdůležitějších funkcí Call Centra Genesys lze říci, že se jedná o velmi komplexní nástroj, který dokáže propojit mnoho komunikačních kanálů a nabízí mnoho možností, které

zefektivňují práci kontaktního centra. Dnešní Call Centra nemohou být postavena čistě na IP telefonii, zejména ne tehdy, pokud se jedná o Call Centrum IT firmy, jelikož nároky a technické povědomí dnešních zákazníků jsou na velmi vysoké úrovni. Hlasové služby, email a chat utvářejí hlavní komunikační kanály Call Centra, které lze rozšiřovat dalšími řešeními. Genesys seskupuje tyto komunikační kanály pomocí monitoringu (Online Monitoring) a historie interakcí (History Reporting) a umožňuje tak přehlednou práci na úrovni technické podpory.

V následující tabulce 1 je přehled důležitých informací, týkajících se řešení Genesys, Asterisk a Cisco.[2] Záměrně jsou vybrány systémy, které jsou odlišné, přesto však mají hlavní společnou funkci – umožnění komunikace pomocí jednoho nebo více komunikačních kanálů.

**Genesys Call Centrum** je z těchto řešení nejkomplexnější řešení a může být s oběma systémy propojeno. V rámci práce se jedná o nové řešení, které bude integrováno s CUCM (Cisco Unified Communication Manager), aby byly v rámci infrastruktury rozšířeny funkce kontaktního centra se stabilním základem IP telefonie a sjednocené firemní komunikace.

Asterisk je zástupcem *open-source* platformy a je tak určen i pro využití v menších organizacích, jelikož jeho finanční náročnost je z uvedených řešení jednoznačně nejnižší. Stejně jako Genesys, i Asterisk zastává funkci pobočkové ústředny s funkcí automatické distribuce hovorů ACD (Automatic Call Distribution).

CUCM je pobočková ústředna, která umožňuje koncept sjednocené komunikace (Unified Communications) podnikových komunikačních služeb včetně IP telefonie. CUCM je stabilní řešení zejména pro střední a velké firmy.[3]

Tabulka 1: Porovnání platforem pro Call Centra

	Genesys Call Center	Asterisk	CUCM
<b>Logo</b>			
<b>Typ systému</b>	Komunikační centrum (Call Centrum)	Systém (podnikové) telefonie open-source	Systém (podnikové) telefonie
<b>Stručný popis</b>	Genesys je komplexní řešení Call centra. Umožňuje návrh, správu i monitoring komunikačních kanálů a interakcí a má široké možnosti integrace se systémy třetích stran.	Asterisk je <i>open-source</i> řešení pro hlasové, video a textové služby, určené jak pro větší firmy, tak pro jednotlivce. Při integraci může vyžadovat vývojářské schopnosti.	Cisco Unified Communications Manager je platforma, která umožňuje textovou, hovorovou nebo video komunikaci na takřka jakémkoliv zařízení a operačním systému.
<b>Hlavní funkce</b>	<p><b>Hlasové služby</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribuce hovorů</li> <li>- Správa a řízení front</li> <li>- Integrace počítačové telefonie</li> <li>- IVR</li> <li>- Inteligentní směrování</li> <li>- Automatické vytáčení</li> <li>- Prediktivní či progresivní vytáčení</li> <li>- Zpětné volání</li> <li>- Správa kontaktů</li> <li>- Virtuální Call Centrum</li> <li>- Webové rozhraní</li> </ul> <p><b>Analýza a reporting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sledování hovorů</li> <li>- Nahrávání hovorů</li> <li>- Přehledy a analýzy dat</li> <li>- Reporting v reálném čase</li> </ul> <p><b>Ostatní</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Textové zprávy (SMS), email, chat, sociální sítě</li> <li>- Možnost cloudového nasazení</li> <li>- Optimalizace a řízení pracovních sil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Textové zprávy</li> <li>- Administrátorská správa</li> <li>- Distribuce hovorů</li> <li>- Telefonní hovory</li> <li>- Směrování hovorů</li> <li>- Sledování hovorů (monitoring)</li> <li>- Nahrávání hovorů</li> <li>- ID volajícího (Caller ID)</li> <li>- Hlasová schránka (Voicemail)</li> <li>- Převádění textu na řeč</li> <li>- Historie interakcí</li> </ul> <p><b>Možnosti využití</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VoIP gateway</li> <li>- Pobočková ústředna</li> <li>- IVR server</li> <li>- Softwarová ústředna</li> <li>- Konferenční server</li> <li>- Packet voice server</li> <li>- Překlad čísel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sjednocená komunikace</b> (Unified Communications) je koncept integrace podnikových komunikačních služeb jako jsou IM, informace o přítomnosti, hlasové služby, IP telefonie, audio/video konference, e-mail, SMS a další</li> <li>- Mobilita</li> <li>- Propojení komunikace uvnitř firmy</li> <li>- Propojení komunikace mezi různými organizacemi</li> <li>- Bezpečnost služeb</li> </ul>
<b>Integrace (se systémy a aplikacemi)</b>	Aspect, Asterisk, Avaya, Nortel, Cisco, IBM, Intecom, KnoahSoft, Microsoft, Mitel Aastra, NEC, Oracle, Salesforce.com, SAP, Siemens, Skype, Unify, Zendesk	AmoCRM, Apptivo CRM, Atmos, AuguTech, Bpm online CRM, InfoFlo, Oreka TR, SysAid, Tenfold, Vtiger CRM	Cisco Unified Communications Manager podporuje integraci s mnoha systémy a aplikacemi třetích stran.
<b>Podpora na operačních systémech a zařízeních</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Windows</li> <li>- Android</li> <li>- iPhone/iPad</li> <li>- Mac</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Windows</li> <li>- Linux</li> <li>- Android</li> <li>- iPhone/iPad</li> <li>- Mac</li> <li>- Webové rozhraní</li> <li>- Windows Mobile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Windows</li> <li>- Linux</li> <li>- Android</li> <li>- iPhone/iPad</li> <li>- Mac</li> <li>- Webové rozhraní</li> </ul>
<b>Je určen pro (velikost infrastruktury)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Střední společnosti</li> <li>- Velké společnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nezávislí uživatelé</li> <li>- Malé společnosti</li> <li>- Střední společnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Malé společnosti</li> <li>- Střední společnosti</li> <li>- Velké společnosti</li> </ul>
<b>Cena</b>	Liší se v závislosti na individuálním řešení pro firmu.		

### 3 Výchozí struktura, použité technologie a protokoly

Volba vhodné technologie záleží na konkrétním řešení a požadavcích na funkce celého systému. V tomto případě je prioritou rozšířit funkce pro Service Desk a sjednotit je na jedné platformě. Dalším důležitým parametrem, je podpora mobility SD agenta, tedy aby SD agent nebyl vázán na jeden konkrétní hardware.

Ve výchozí struktuře je pro komunikační služby využíván CUCM (Cisco Unified Communications Manager). Který je na jedné straně přes VGW (Voice Gateway) propojen s PSTN (Public Switched Telephone Network) a na druhé straně s hardwarovými či softwarovými telefony SD agentů. Ačkoliv v rámci řešení zajišťuje CUCM kompletní IP telefonii, jedná se o tradiční on-premise řešení. Výhodou on-premise kontaktního centra, je například umístění fyzických serverů v místě společnosti, čímž je zajištěna ochrana dat. On-premise řešení jsou založena především na hardwaru, což je jejich jednoznačnou nevýhodou. Přinášejí s sebou vysoké náklady na pořízení HW a jeho údržbu.

V této kapitole bude provedena detailní studie komponent ve výchozím řešení a dále budou popsány protokoly a doporučení, používané k zajištění funkce telefonních hovorů a ostatní komunikace.

#### 3.1 Topologie (Cisco Call Manager)

Obrázek 1 demonstruje původní topologii řešení bez použití Genesys. Následující kapitola 3.1.1 popisuje jednotlivé prvky topologie a vysvětluje jejich význam v daném řešení.

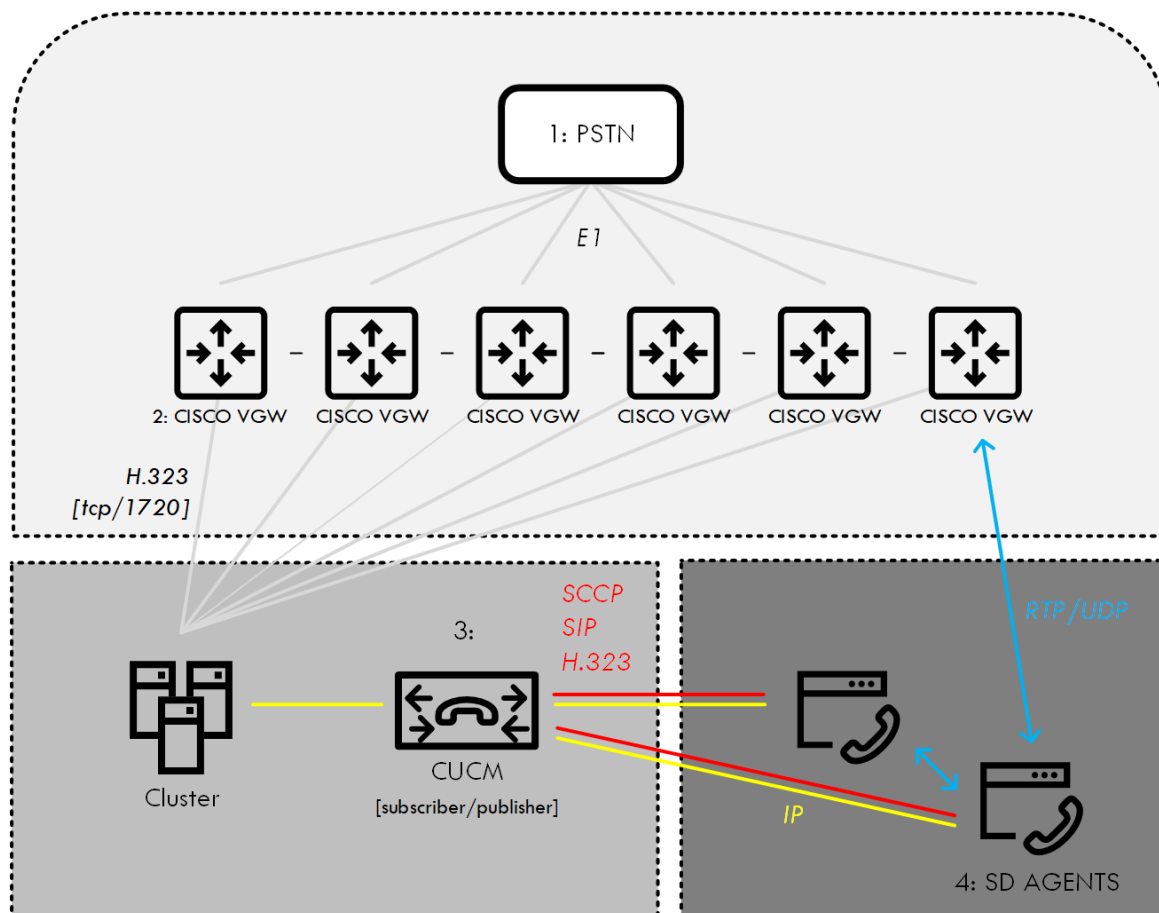
##### 3.1.1 Použité prvky v původním řešení

###### 1: PSTN (Public Switched Telephone Network)

PSTN je veřejná telefonní síť. Interní řešení je propojeno do PSTN, aby bylo možné realizovat hovory mimo tuto strukturu a přijímat či inicializovat hovory na běžná telefonní čísla, registrovaná u světových mobilních operátorů. PSTN je vybudovaná dle standardů ITU-T (International Telecommunication Union, Telecommunication Section) a dnes je již plně digitalizovaná.

PSTN je propojena s Cisco VGW pomocí přenosové linky E1. Její přenosová rychlost je 2,048 Mbit/s a řadí se mezi PDH (Plesiochronní digitální hierarchie). V závislosti na E1 mluvíme o rámci s 32 timesloty, označenými TS0 – TS31, každý timeslot má přenosovou rychlost 64 kbit/s. Celý rámec má délku 125 10  $\mu$ s a opakovací kmitočet 8 kHz.

Pro přenos hovoru může být použito 30 timeslotů, hovoříme tedy o 30ti hovorových kanálech. Zbývající dva kanály jsou použity pro **signalizaci** a **synchronizaci**. První timeslot je použit pro rámcovou synchronizaci a sedmnáctý pro signalizaci.



Obrázek 1: Původní struktura řešení Call centra s Cisco Unified CM

## 2: Cisco Voice Gateway

Jedná se o ISR (Integrated Services Router), tedy modifikaci klasického směrovače, který vedle směrování paketů poskytuje navíc robustní sadu funkcí, které zajišťují bezpečný transport paketů v síti, multimediální výkon pro videokonference, cloud computing a mobilní připojení. V řešení je použit typ ISR Cisco 3825. Toto ISR využívá jako transportní síť E1. Tyto linky dále ústí do PSTN.

Hlavními funkcemi výchozích bran (VGW) jsou:

- Vytvoření spojení mezi koncovými body;
- transkódování toku zvukových dat (paketů);
- výměna signalizačních dat.

Podle toho, jak je struktura rozsáhlá a jaké je očekávané vytížení, musí být použit odpovídající počet ISR, aby byl zajištěn dostatek přenosových linek. Cisco VGW jsou mezi sebou



propojeny pomocí standardu H.323 a protokolu tcp/1720 dále popsaných v kapitole 3.1.2.

### 3: CUCM

Fyzické servery s Cisco Call Managerem mohou být propojeny v clusteru. CUCM cluster může obsahovat až 20 serverů, které jsou dedikovány pro různé země nebo datacentra, pro která je služba poskytována. Cisco Call Manager je nainstalován na virtuálním OS RedHat (Operating System RedHat). Správa je prováděna z tzv. *publisher serveru*, díky kterému lze řídit všechny *subscriber servery*, což administrátorům usnadňuje práci.

- V clusteru o 20ti serverech může být pouze jeden **publisher server**, na kterém je umístěna databáze.
- Dále zde může být použito až 8 **subscriber serverů**, z nichž polovina aktivně zajišťuje zpracovávání hovorů a druhá polovina slouží jako záloha – takzvané **standby servery**. V případě výpadku subscriber serveru jsou tyto záložní servery schopny plnit jejich funkce a poskytovat dále službu bez výpadku.
- Dalších 11 serverů v clusteru je určeno pro související služby jako TFTP server (Trivial File Transfer Protocol) pro přenos souborů nebo multimediální server pro konference a další.

Cisco Call Manager slouží jako pobočková telefonní ústředna a softwarová část Cisco Unified Communications pro zpracování hovorů a drží informace o koncových Cisco zařízeních. Mimo funkcí, které jsou podrobněji rozepsány v kapitole 3.2.2 o Cisco Call Manageru, obsahuje tento nástroj důležité informace o koncových zařízeních, a to například jejich IP adresy, verze či *extensions* (extension umožňuje přihlašování do daného zařízení pomocí čísla z rozsahu, který byl určen poskytovatelem).[4]

Jelikož se koncová zařízení registrují k Cisco Call Manageru, administrátor dokáže měnit jejich nastavení, aktualizovat je či dokonce restartovat. Registrace koncového zařízení funguje pod takzvanou Hunt Group či Line Group, které jsou vysvětleny dále v kapitole 3.2.4.

### 4: SD agents

Pod tímto označením jsou reprezentována fyzická či softwarová koncová Cisco zařízení, která používají SD agenti pro svou práci.

### 3.1.2 Použité protokoly, signalizace a doporučení

#### H.323

Jedná se o doporučení ITU-T, které definuje multimediální komunikaci v paketových sítích s negarantovanou kvalitou služeb, založenou na protokolu Q.931 a vhodnou pro volání přes IP, PSTN, ISDN (Integrated Services Digital Network) a QSIG síť. Klienti využívají port tcp/1720.

První verze H.323v1 byla zveřejněna již v roce 1996 – mluvíme tedy o jednom z nejstarších standardů, které se dnes používají pro VoIP (Voice over Internet Protocol) telefonii a s ní spojené multimediální služby. Cílem první verze bylo pouze propojení koncových bodů různých výrobců zařízení, jelikož neexistovaly standardy a doporučení, podle kterých by se výrobci měli řídit.

O dva roky později byla vydána druhá verze, která byla zaměřena na konference a přeměňování hovorů. Jednalo se o průlomové technologie, které posunuly VoIP telefonii o krok dále. Třetí verze umožnila hlasovým branám realizovat tisíce hovorů najednou přes jedno TCP (Transmission Control Protocol) spojení. V roce 2000 byla schválena H.323 verze 4, která přinesla mnoho vylepšení týkajících se spolehlivosti a rozšiřitelnosti tohoto doporučení. Toto doporučení bylo pro svou spolehlivost dále vyvíjeno a vylepšováno, dnes je k dispozici již jeho sedmá oficiální verze.[5]

H.323 je také prvním doporučením VoIP, které zahrnovalo RTP protokol (Real-time Transport Protocol), který zajišťuje transport multimediálních dat v IP sítích.

Podle doporučení H.323 je přenos dat a médií rozdělen do pěti základních kroků:

- Detekce a registrace *gatekeeperu*<sup>5</sup>;
- vytvoření spojení mezi dvěma nebo více koncovými body;
- výměna dat hlasu nebo videa prostřednictvím transportních protokolů;
- výměna multimediálních dat (přenos obrázků nebo textových dokumentů);
- ukončení hovoru.[6]

TCP transportní protokoly se používají k vytvoření hovoru mezi koncovými body a výměně signalizace. Patří zde například:

- H.225 pro vytváření spojení mezi zařízeními využívající H.323.
- H.245 pro výměnu informací mezi zařazeními o nových funkcích.[6]

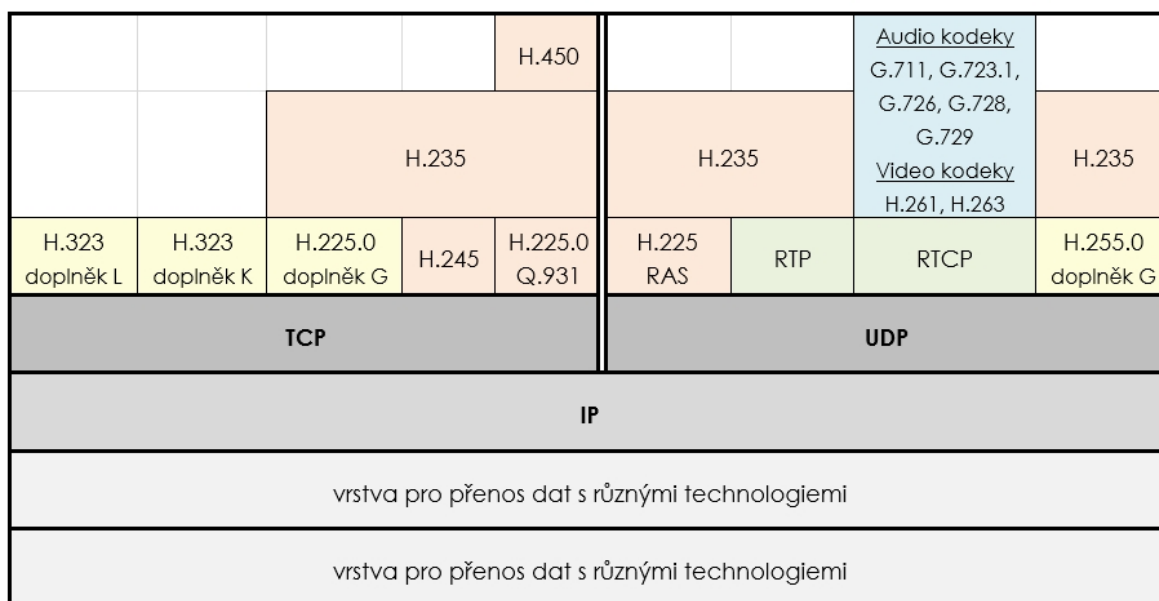
UPD protokoly se používají k propojení koncových bodů s bránami (VGW) a s gatekeeperem a propouštějí pakety s mediálními daty. Patří zde například:

---

<sup>5</sup>Gatekeeper je centrální řídicí prvek, který převádí adresy do tvaru použitelného pro H.323 a řídí přenosové kapacity. Pokud není gatekeeper použit, terminály komunikují přímo mezi sebou.

- RTP (Real-time Transport Protocol) pro transport multimediálních dat v reálném čase.
- RAS (Registration, Admission, Status) se používá mezi koncovými body, bránami (VGW) a gatekeepery a je zodpovědný za registraci zařízení či volání.
- Audio a video kodeky z rodiny G.7xx, které by měli zajišťovat nízkou úroveň zpoždění, vysokou kvalitu zvuku a úzkou šířku pásma

Jelikož doporučení H.323 obsahuje mnohem více protokolů zajišťujících signalizaci a přenos dat, audio a video kodeky a další doplňky, jejich přehled je na obrázku 2.



Vysvětlivky:

Protokoly zajišťující signalizaci a zabezpečený přenos dat
H.323 doplňky
Protokoly pro přenos multimediálních dat
Audio a video kodeky

Obrázek 2: H.323 v IP síti [5]

## SIP (Session Initiation Protocol)

Dalším standardizovaným transportním protokolem je SIP, který vznikl pod organizací IETF (Internet Engineering Task Force) v roce 1999. Je to protokol pro sestavení, modifikaci a ukončení spojení, nejčastěji používán pro VoIP a další textové či multimediální relace jako je IM, video, online hry atd. Od doporučení H.323 se liší tím, že je textově orientovaný, stejně jako protokol HTTP (Hypertext Transfer Protocol) nebo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), při

jeho návrhu mělo být docíleno jednoduchosti a pružnosti, aby byl protokol snadno rozšiřitelný.

Zpráva se skládá z hlavičky a těla. SIP hlavička obsahuje položky podle typu požadavku, jako například:

- **From:** adresa volajícího
- **To:** adresa volaného
- **Via:** adresa SIP proxy serveru, kudy prošel požadavek
- **Call-ID:** unikátní ID, které identifikuje konkrétní SIP hovor (všechny zprávy se stejným Call-ID jsou přiřazeny stejnému hovoru)
- **Contact:** informace pro kontaktování volajícího
- **Diversion:** informace o přesměrování hovoru
- **Remote-Party-ID:** volající telefonní číslo a IP adresa zdroje
- **P-Asserted-Identity:** používá se mezi důvěryhodnými sítěmi, nese identitu uživatele, který odesílá SIP zprávu, jako by byla ověřena autentizací; využití v Call Centrech
- **P-Charge-Info:** fakturační údaje
- **X-Header:** položka v záhlaví, která začíná *X*, může přenášet jakoukoliv informaci; X-Header může přenášet například číslo účtu pro fakturaci
- **User-Agent:** obsahuje informace UAC (User Agent Client), popisuje zdrojové zařízení, které vygenerovalo SIP požadavek INVITE [8]

V těle zprávy se nacházejí informace ve formě *<název>:<hodnota>*.

Komunikace je složena ze dvou typů zpráv, a to z **požadavků** a **odpovědí** mezi klientem a serverem. SIP klienti obvykle používají protokol TCP nebo UDP (User Datagram Protocol) na portu 5060 pro nešifrovanou signalizaci a 5061 pro signalizaci šifrovanou pomocí TLS (Transport Layer Security).

### Požadavky (metody)

V rámci protokolu SIP známe 14 požadavků neboli metod, z nich prvních 6 je nejpoužívanějších.

- **INVITE:** zahajuje spojení a přizývá druhou stranu k relaci
- **ACK:** potvrzuje požadavek INVITE
- **BYE:** oznámení o ukončení spojení

- **CANCEL**: ukončuje relaci
- **REGISTER**: registrace adresy klienta u SIP serveru
- **OPTIONS**: dotaz na možnosti koncového zařízení
- **PRACK**: dočasné potvrzení
- **SUBSCRIBE**: spustí sledování událostí druhé strany
- **NOTIFY**: informuje účastníka o nové události
- **PUBLISH**: uveřejní novou událost na serveru
- **INFO**: odesílá informace o relaci
- **REFER**: požádá o informace k přenesení hovoru
- **MESSAGE**: přenáší IM
- **UPDATE**: mění stav relace [8]

## Odpovědi

Odpovědi jsou tvořeny třímístnými kódy, začínající **100 Trying** a končící **607 Unwanted**. Jsou rozděleny do šesti kategorií podle první číslice dle obrázku 3.

Obrázek 3 nezahrnuje všechny odpovědi, pouze demonstruje některé často používané. Všechny typy odpovědí včetně jejich popisu jsou definovány v **RFC 3261** [7].

SIP i H.323 jsou hojně používány a většina síťových zařízení dokáže pracovat s oběma protokoly. Každé řešení má své výhody a nevýhody – SIP je zřejmě lepší volbou pro multimediální komunikaci a konference. Pokud je však využívána menší šířka pásma, je použití H.323 vhodnější kvůli menší náročnosti na šířku pásma díky binární reprezentaci dat založené na ASN.1 (Abstract Syntax Notation One).

Dnes se dostává do popředí spíše SIP, jelikož je textově orientovaný a lépe tak rozšiřitelný a pružný. Poslední verze SIP byla schválena v roce 2002, ale je stále obohacován novými RFC, které rozšiřují jeho funkčnost.

Rozsah	Typ odpovědi	Příklad odpovědi		Překlad
<b>1xx</b>	<b>Informační, přechodné</b>	100	Trying	Plnění žádosti
		180	Ringing	Vyzvánění
		181	Call is being forwarded	Volání přesměrováno
		182	Queued	Zařazeno do fronty
<b>2xx</b>	<b>Potvrzení úspěchu</b>	200	OK	OK (žádost zpracována)
<b>3xx</b>	<b>Přesměrování</b>	300	Multiple choices	Více možností
		301	Moved permanently	Trvale přesunuto
		302	Moved Temporarily	Dočasně přesunuto
		305	Use proxy	Použití proxy serveru
<b>4xx</b>	<b>Chyba na straně klienta</b>	400	Bad request	Poškozená metoda
		401	Unauthorized	Neautorizovaný přístup
		404	Not found	Nenachází se na serveru
		408	Request timeout	Překročená doba odezvy
<b>5xx</b>	<b>Chyba na straně serveru</b>	500	Internal server error	Chyba serveru
		503	Service unavailable	Nedostupná služba
		504	Server timeout	Překročená doba odezvy
		513	Message too large	Příliš dlouhá zpráva
<b>6xx</b>	<b>Obecná chyba</b>	600	Busy everywhere	Obsazeno
		603	Decline	Zamítnuto
		604	Does not exist anywhere	Neexistuje
		606	Not acceptable	Nelze přijmout

Obrázek 3: Typy SIP odpovědí

## SCCP (Skinny Call Control Protocol)

SCCP je proprietárním protokolem firmy Cisco, odkoupeným od společnosti Selsius v roce 1998, který využívá komunikační Cisco protokoly pro komunikaci mezi IP zařízeními a CUCM. SCCP snadno koexistuje s dalšími protokoly. Cisco Unified IP Phone je koncové zařízení, které se registruje a dále komunikuje s CUCM jako SCCP klient. Během registrace obdrží IP telefon všechno nastavení a potřebná data od CUCM – je tak zajištěna rychlá konfigurace každého koncového zařízení. Poté, co se koncové zařízení zaregistruje, může provádět příchozí a odchozí hovory.

SCCP se dále používá pro signalizaci VoIP (Voice over Internet Protocol) a rozšířené funkce jako MWI (Message Waiting Indication). SCCP nemusí být využíváno pouze ve spojení s IP telefony, může propojovat také Cisco brány, se kterými CUCM komunikuje rovněž pomocí SCCP.[9]

## IP (Internet Protocol)

Ve výčtu využívaných protokolů je důležité nezapomenout na spojově orientovaný IP, který je hlavním protokolem pro komunikaci, tedy výměnu zpráv mezi koncovými zařízeními v jedné

síti nebo napříč sítěmi pomocí rodiny protokolů TCP/IP, do které IP patří. Je definovaný v **RFC 791** [10]. Jedná se o základní protokol síťové vrstvy architektury TCP/IP a internetu. IP vysílá, segmentuje a znova sestavuje pakety (neboli datagramy) do rámců na základě IP adres obsažených v záhlaví IP packetu. Nejrozšířenější verzí je IPv4, postupně se rozšiřuje také jeho novější verze IPv6, která řeší primárně nedostatek IPv4 adres.

## 3.2 Unified Communications

V poslední části kapitoly 3 bude přiblíženo Cisco Unified Communications (Cisco UC), jelikož z něj vychází CUMC (Cisco Unified Communications Manager), původní řešení on-premise kontaktního centra a nadále zůstává v nové topologii jako základ pro zmodernizované Call Centrum obohacené o nové řešení Genesys.

Cisco Unified Communications je komunikační systém založený na IP, který integruje hlas, video, data a další multimediální služby, které jsou základem pro moderní telefonní komunikaci. Cisco UC je popisováno jako posun komunikačního paradigmatu, jelikož díky integraci umožňuje efektivnější a bezpečnější komunikaci, odstraňuje geografické bariéry či zprostředkovává sdílení informací.

Cisco UC je součástí řešení, které zahrnuje síťovou infrastrukturu, zabezpečení, mobilitu, produkty pro správu sítě, lifecycle služby (služby životního cyklu), flexibilitu, outsourcing (externí možnosti správy), možnost propojení s komunikačními aplikacemi třetích stran a podporu pro koncové uživatele či celé společnosti. Cisco UC dokáže zefektivnit pracovní spolupráci a kooperaci týmů ve firmě a díky tomu urychlovat procesy v celé podnikové struktuře.

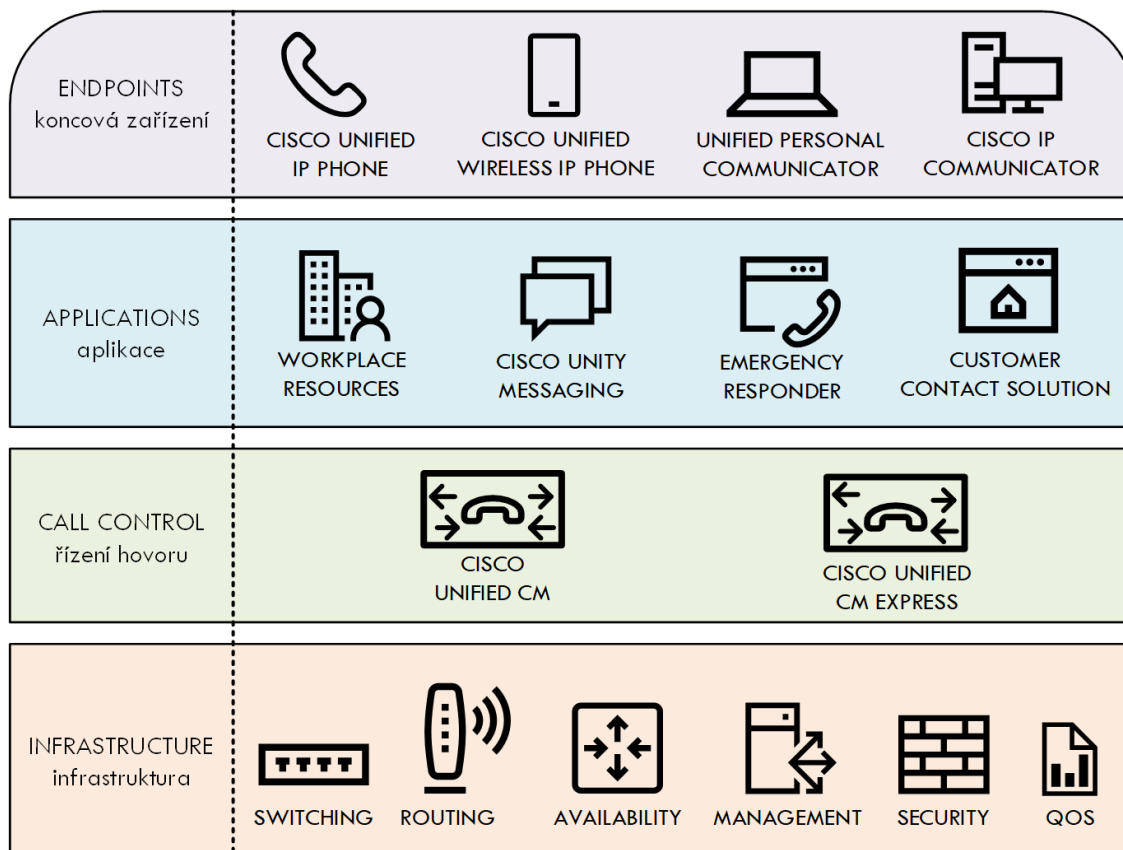
### 3.2.1 Model Cisco Unified Communications

Systém Cisco UC zahrnuje plně integrovanou komunikaci, hlas, video a data pomocí jedné síťové infrastruktury a je schopno tyto provozu řídit pomocí standardních protokolů jako je H.323, MGCP (Media Gateway Control Protocol), SCCP a SIP.

Standardní struktura je rozdělena do jednotlivých vrstev, které znázorňuje obrázek 4.

#### Vrstva s koncovými zařízeními

Do vrstvy s koncovými zařízeními patří hardwarová či softwarová zařízení, která umožňují využívání aplikací a podporují protokoly jako SCCP, H.323, MGCP a SIP. Patří zde HW zařízení jako Cisco Unified IP telefon, Cisco Unified bezdrátový telefon nebo SW aplikace Unified Personal Communicator či Cisco IP Communicator.



Obrázek 4: Standardní vrstvy modelu a komponenty hlasové infrastruktury Cisco UC [11]

### Vrstva s aplikacemi

Aplikace jsou nezávislé na funkcích řízení hovorů, tedy nezávislé na nižší vrstvě. Veškeré aplikace jsou integrovány pomocí protokolu IP. Aplikace CUCM jsou například:

- **Cisco Unity:** zahrnuje voicemail, IM a další aplikace sjednocené komunikace;
- **Cisco Unified Contact Center:** aplikace pro řešení kontaktního centra;
- **Cisco Unified Meeting Place:** aplikace pro služby konferencí a videokonferencí;
- **Cisco Emergency Responder:** aplikace rozšiřující nouzové funkce CUCM;
- **Cisco Unified Presence Server:** shromažďuje informace o dostupnosti uživatelů.

Pro podporu aplikací třetích stran jsou zde k dispozici také protokoly a protokolová rozhraní jako JTAPI (Java Telephony Application Programming Interface), JAPAPI (Java Telephony Application Programming Interface), SOAP (Simple Object Access Protocol), Q.SIG, H.323, MGCP a SIP.



### Vrstva řízení hovoru

Hlavní funkcí této vrstvy je zpracovávání hovorů a řízení relací. Může být zajišťována pomocí platformy CUCM, CUCM Express nebo CUCM Business Edition.

### Infrastruktura

Tato vrstva je orientovaná na směrování a přepínání paketů. Stará se o transport hlasu, videa a dat mezi všemi síťovými zařízeními, hlasovými branami a aplikacemi. V neposlední řadě je zde zajišťována dostupnost služby, QoS (Quality of Service) či zabezpečení sítě.[11]

#### 3.2.2 Funkce a služby CUCM

Jelikož je CUCM programovatelné rozhraní pro integraci hlasových aplikací jako je Cisco IP Communicator, Cisco Unified IP IVR (Interactive Voice Response) a další, můžeme říci, že CUCM rozšiřuje klasické služby používané v IP telefonii a také funkce Cisco zařízení, které jsou v IP telefonii používány. Novými službami jsou konvergované zprávy <sup>6</sup>, multimediální konference nebo interaktivní multimediální reakční systémy. CUCM dále zajišťuje služby signalizace a řízení hovorů pro Cisco telefonii a aplikace třetích stran. Primární a nejdůležitější funkce CUCM jsou:

- Správa, provoz, řízení a zpracování hovorů;
- signalizace;
- kontrola zařízení a jejich správa;
- správa funkcí telefonu;
- adresářové služby;
- programovatelné rozhraní pro externí aplikace;
- záloha a obnova.

#### 3.2.3 Extension Mobility

EM (Extension Mobility) je pro toto řešení důležitá funkce, která umožňuje mít po přihlášení do jakéhokoli zařízení k dispozici osobní nastavení. *Extension* je přiřazena SD agentovi, nikoliv zařízení. Pokud jakýkoliv SD agent použije pro přihlášení svou extension do jakéhokoli zařízení v rámci firmy, bude mít v telefonu vždy své údaje, nastavení rychlého vytáčení, záznam o přihlášení do systému a další.

---

<sup>6</sup>Pojem konvergovaná zpráva vychází ze zkratky TISPAN (*Telecoms Internet converged Services Protocols for Advanced Networks*). TISPAN je významná standardizační organizace spadající pod ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) – Evropský ústav pro telekomunikační normy. TISPAN se zabývá právě konvergencí pevných sítí a internetu, což lze interpretovat jako přechod z pevných telefonních sítí na internetové protokoly.

### 3.2.4 Hunt group

Hunt Group můžeme jednoduše chápat jako skupinu uživatelských účtů se stejným nastavením, kde jsou logicky distribuovány hovory. V tomto případě je Hunt Group skupina agentů, přiřazených k jedné geografické oblasti. Hunt Group se postará o to, aby byly příchozí hovory rozloženy dle nastavení mezi skupinu agentů.

Hunt Group se tedy používají k distribuci hovorů z jednoho telefonního čísla na několik telefonních linek. Jde o logiku, která linka přijme hovor. Pokud je hovor odeslán na danou Hunt Group, systém zvolí, která linka bude vyzvánět. Po určitém počtu nepřijatých hovorů se mohou hovory směřovat na jinou linku či padat do hlasové schránky. Řešení jsou nastavena tak, aby dotazy zákazníků byly efektivně plněny.[12]

## 4 Návrh nového řešení a integrace s Genesys

Stávající struktura je rozšiřována o Genesys řešení, jelikož samostatný Cisco Call Manager nemá takové možnosti dynamické struktury a přidávání dalších modulů. Genesys je komplexní a dostatečně robustní řešení na to, aby umožnilo spolehlivou funkčnost IT Service Desku díky funkcím jako je nahrávání hovorů, IVR, sledování SD agentů pro větší efektivitu práce, integraci s dalšími aplikacemi a především rozšířilo možnosti směřování hovorů na SD agenty.

### 4.1 Genesys routing (směrování hovorů)

Genesys kontaktní centrum zajišťuje směrování hovorů SD agentům bez ohledu na to, jaký hovorový kanál zákazník využívá. Logika směrování je založena na různých parametrech, a to například na tzv. *agent skills*, což jsou dovednosti SD agentů jako například:

- jazykové znalosti,
- (technický) okruh znalostí,
- vytížení SD agenta a další.

Volba ze strany zákazníka probíhá před zahájením samotného hovoru pomocí IVR systému, kde zákazník zadává číselnou kombinaci, podle pokynů z IVR.

*Genesys Routing* (Genesys směrování hovorů) dále využívá dynamické podnikové informace jako jsou:

- dostupnost SD agentů,
- statistiky front,
- informace o zákazníkovi (segmentace zákazníka),
- profil SD agenta (agent skills),
- typ dotazu,
- mediální kanál,
- a definované strategie obsluhy příchozích požadavků.

Genesys Routing shromažďuje všechny příchozí interakce do jedné obsluhované fronty, kde dochází k vyhodnocení, ke kterému SD agentovi se bude daný hovor směřovat. Inteligentně směřuje přicházející interakce nejkvalifikovanějšímu SD agentovi, který je aktuálně dostupný. Nemusí však jít jen o hovor. Genesys řešení dokáže na stejném principu řídit také emailovou komunikaci, chat a další. Díky interaktivnímu Genesys směrování hovorů je definována efektivní obsluha zákazníka, a tedy maximalizováno využití technologií i lidských zdrojů.

## 4.2 Genesys Worspace Desktop Edition

Desktop Edition je inteligentní klient pro Genesys kontaktní centrum, fungující jako SW aplikace pro uživatele (SD agenty, supervizory), kteří se podílejí na poskytování zákaznických služeb. Desktop Edition je důležitá pro přístup k veškerým informacím o zákaznících a k řízení komunikace. Obsahuje jednotné uživatelské rozhraní, které umožňuje kontaktovat zákazníky v reálném čase, reagovat na příchozí požadavky a zaznamenávat veškerou aktivitu.

Mezi hlavní funkce Genesys klienta patří:

- API (Application Programming Interface) rozšiřitelný *framework*<sup>7</sup> – mohou být vytvořeny nové moduly a upraveny stávající,
- sledování výkonu SD agenta a plánování práce,
- týmová spolupráce (konverzace),
- modulární design podle role uživatele a další.

## 4.3 Genesys Pulse

Genesys Pulse je součástí nového řešení, jelikož umožňuje sledovat procesy v reálném čase. Jedná se o webově orientovaný nástroj, který monitoruje stav fronty a sbírá veškeré informace o příchozích požadavcích. Podle definice vytváří textové nebo grafické statistiky, sleduje stavy a činnosti front či objektů kontaktního centra a díky tomu pomáhá plánovat a vytvářet firemní strategie.

Nástroj zobrazuje *widgety*<sup>8</sup> [13], které pomocí grafů zobrazují například:

- statistiky příchozích a odchozích hovorů, délku hovorů, počet volání;
- monitoring čekacích front;
- časovou vytíženost SD agentů;
- alarmy a výstražné zprávy podle konfigurace (například, jeli nějaký SD agent ve stavu *nedostupný* určitý čas, který je nakonfigurován atd.)

S Genesys Pulse se dále pojí funkce Historical Reporting, která mimo zmíněný monitoring v reálném čase umožňuje vytváření statistik z hodinových, denních, týdenních, měsíčních, čtvrtletních a ročních intervalových záznamech.

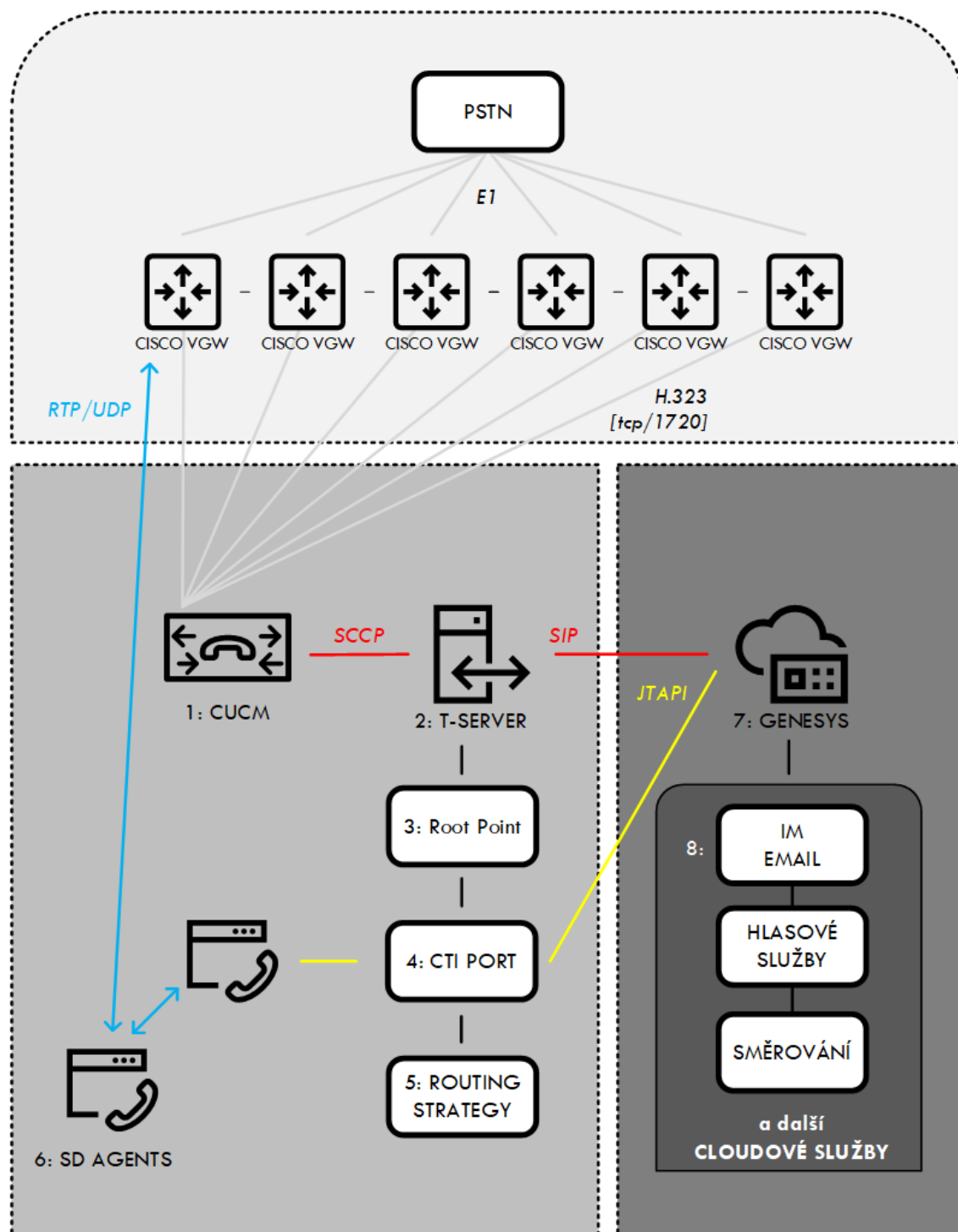
---

<sup>7</sup>Framework je softwarová struktura, která slouží jako podpora při programování a vývoji a organizaci jiných softwarových projektů.

<sup>8</sup>Widget značí prvek na ploše počítače, ve složce nebo v programu, který slouží ke zprostředkování rychlé komunikace s tímto programem. Také se může jednat o symbol, který je pouze ukazatelem určitých hodnot. Současné widgety jsou nejen funkčními prvky při práci s počítači a mobilními zařízeními, ale mohou být také prvkem designu grafiky.

#### 4.4 Schéma nového řešení

V následujících podkapitolách 4.4.1, 4.4.2 a 4.4.3 budou popsány přidané komponenty k původnímu řešení, které jsou demonstrovány na schématu v obrázku 5.



Obrázek 5: Nová struktura řešení Call centra s integrací Genesys

#### 4.4.1 T-Server

T-Server je softwarová komponenta řešení Genesys kontaktního centra, která se používá za účelem propojení HW telefonů a softwarových aplikací a programů v dané infrastruktuře. Je založený na protokolu TCP/IP. Jeho funkcí je překládání a uchovávání informací a požadavků, které přicházejí na CTI (Computer Telephony Integration) port a jsou z něj dále odesílány na telefonní zařízení.[14]

#### 4.4.2 CTI port a CTI root point

CTI port slouží k tomu, aby Genesys zaznamenal, že do Call Centra přichází hovor. Zákazník volá na číslo dedikovaného CTI portu, tento CTI port je směrovaný na CTI root point. Na jeden CTI root point může být směrováno několik CTI portů, například od zákazníka A, B a C. Genesys dostane signalizační informaci od JTAPI, že hovor přichází z daného CTI portu, a tedy od konkrétního zákazníka.

Genesys hovor zařadí do správné fronty a dle nastavení například přehraje IVR, nechá volajícího zvolit číselnou volbu dle IVR a spojí zákazníka s vhodným SD agentem. Spojení funguje tak, že Genesys předá přes JTAPI CUCM informaci – *přichází hovor z daného CTI root pointu s Call-ID xy spoj na číslo 1234*. Číslo 1234 je přiřazeno SD agentovi. Genesys dokáže vybrat **nejvhodnějšího dostupného agenta**, který delší dobu netelefonoval a má dostatečné znalosti takzvané *skills* pro pomoc konkrétnímu zákazníkovi s konkrétním požadavkem.

#### 4.4.3 Nahrávání hovorů (Stream Manager)

CUCM vytáčí koncové zařízení s číslem 1234. Pokud SD agent hovor nepřijme, je dále postupováno podle dané **Genesys strategie**. Pokud však hovor nezvedá ani další vytáčené číslo dle strategie, může být hovor přesměrován na nějaký CTI port, který je směrován na mobilní zařízení (například číslo pro urgentní případy či jiné).

Pokud hovor SD agent zvedne a v Genesys je nastaveno, že bude hovor nahráván, Genesys pošle přes JTAPI informaci na CUCM, aby telefonní hovor nahrával. Poté se spustí zrcadlení streamů a začne se komunikovat se serverem, na kterém je Stream Manager (Genesys server). Stream Manager dostane pokyn od Genesys, aby přijal a uložil nahrávku (synchronizace). SW nebo HW telefon tedy zrcadlí streamy na Stream Manager. *Počet T-serverů = počet Stream Manager serverů*.

## 5 Implementace nově navrženého řešení

Kapitola 5 je věnována praktickému provedení integrace systémů a konfiguraci CUCM i Genesys.

### 5.1 Genesys integrace s CUCM prostřednictvím JTAPI

Původní řešení, založené pouze na CUCM je integrováno s Genesys, aby byly rozšířeny funkce a možnosti pro kontaktní centrum. V nové struktuře CUCM zůstává jako základ telefonie, je nutné nakonfigurovat koncová zařízení, která budou dále řízena přes Genesys a dále také CUCM SIP trunk pro potřebnou funkci nahrávání hovorů.

#### 5.1.1 SIP profil

Vytvoření SIP profilu je důležité, jelikož tento profil obsahuje SIP atributy, které jsou dále propojeny se SIP trunky a SIP koncovými zařízeními. SIP atributy jsou informace jako například jméno, popis SIP profilu, časový limit pro zvednutí hovoru, časový limit pro registraci telefonu a mnoho dalších, které jsou dále zobrazeny na obrázku 6.

Jako první je nutné přihlášení do nástroje pro správu **Cisco Unified CM Administration**, jedná se o přihlášení na webové rozhraní, které je dostupné na <https://<Node-IP>/ccmadmin> a slouží ke správě CUCM serverů. V rozhraní se jako výchozí aplikace zobrazí vždy stejnojmenná Cisco Unified CM Administration, ale lze si z rolovacího seznamu vybrat následující:

- **Cisco Unified CM Administration** (správa a konfigurace systémových parametrů, nastavení směrování hovorů, nastavení koncových zařízení a dalších)
- Cisco Unified Reporting (generování, spouštění a stahování systémových zpráv, seznam systémových zpráv, analýza neshod)
- Disaster Recovery System (zálohování a obnova úloh, plánované zálohování, aktuální stav obnovení a jeho historie)
- Cisco Unified Serviceability (konfigurace alarmů; aktivace, deaktivace, spuštění, zrušení a pozastavení služeb a sítí; konfigurace SNMP (Simple Network Management Protocol) a konfigurace reportů o schopnosti provozu)
- Cisco Unified OS Administration (kontrola stavu HW a SW, možnost aktualizace a instalace SW, zobrazení či aktualizace IP adresy, správa zabezpečení serveru, vzdálená správa účtů)

V Cisco Unified CM Administration je SIP profil vytvořen v záložce **device** → **device settings** → **SIP profile**. V první části SIP profilu **SIP profile information** je nastaveno:

- **Name** (pojmenování) = Standard SIP profile

- **Description** (popis) = Default SIP profile
- **Default MTP Telephony Event Payload Type** (podle RFC 2833 [15] definuje užitečné zatížení; výchozí hodnota je 101) = 101
- **Early Offer for G.Clear Calls** (použití kodeku G.Clear popsaného v RFC4040) = Disabled
- **User-Agent and Server header information** (definuje, jak CUCM zpracovává informace o hlavičce User-Agent a Server v SIP zprávě) = Send Unified CM Version Information as User-Agent Header
- **Version in User-Agent and Server Header** = Major and Minor
- **Dial String Interpretation** (určuje, jestli je SIP hlavička číslo adresáře nebo URI adresáře) = Phone number consists of characters 0-9, \*, , and + (others treated as URI addresses)
- **Confidential Access Level Headers** = Disabled

The screenshot shows the Cisco Unified CM Administration interface. The main heading is "Cisco Unified CM Administration" with the tagline "For Cisco Unified Communications Solutions". The navigation bar includes links for "Navigation", "Cisco Unified CM Administration", "Go", "admin", "Search Documentation", "About", and "Logout". The breadcrumb trail shows: System > Call Routing > Media Resources > Advanced Features > Device > Application > User Management > Bulk Administration > Help. The current page is "SIP Profile Configuration".

**Status**

- Status: Ready
- All SIP devices using this profile must be restarted before any changes will take affect.

**SIP Profile Information**

Name*	Standard SIP Profile
Description	Default SIP Profile
Default MTP Telephony Event Payload Type*	101
Early Offer for G.Clear Calls*	Disabled
User-Agent and Server header information*	Send Unified CM Version Information as User-Agent
Version in User Agent and Server Header*	Major And Minor
Dial String Interpretation*	Phone number consists of characters 0-9, *, #, and
Confidential Access Level Headers*	Disabled

☐ Redirect by Application  
☐ Disable Early Media on 180  
☐ Outgoing T.38 INVITE include audio mline  
☐ Use Fully Qualified Domain Name in SIP Requests  
☐ Assured Services SIP conformance

Obrázek 6: Konfigurace SIP profilu

Nastavení SIP profilu obsahuje další části s dalšími parametry a to **SDP Information**, která definuje šířku pásma, dále **Parameters used in Phone**, kde jsou specifikovány a nadefinovány parametry pro koncová telefonní zařízení jako například čas expirace pro vyzvednutí hovoru (SIP



INVITE), definice portů a další. V neposlední řadě lze nastavit **Trunk Specific Configuration**, jež se pojí ke konfiguraci SIP trunku. Část konfigurace je zobrazena na obrázku 6. K podrobnému vysvětlení všech parametrů je dostupná online dokumentace na oficiálních stránkách.[16]

### 5.1.2 JTAPI user

Dále je potřeba vytvořit JTAPI účet, což je v podstatě účet jako pro koncového uživatele. Tento účet slouží pro přihlašování T-serveru do CUCM.

Při návrhu řešení má vždy každý T-server naproti jeden CUCM. Pokud by ve struktuře bylo více CUCM, musela by se doplnit o stejné množství T-serverů. To může být dáno například tím, že pokud má firma více SD, může každé separovat na vlastním CUCM/T-serveru. *Počet CUCM = počet T-serverů = počet JTAPI účtů.*

Vytvoření JTAPI účtu je provedeno v záložce **User Management** → **End User** → **Add New**. Mimo informací jako je ID, heslo a jméno je pro JTAPI účet nastaveno také propojení s koncovými zařízeními *Controlled Devices*. Po kliknutí na **Device Association** se zobrazí podrobný seznam zařízení, která jsou nebo můžou být vybrána k aktuálnímu účtu zaškrtnutím políčka u daného zařízení. Po přiřazení se v tomto poli objeví MAC (Media Access Control) adresy nebo jiná označení koncových zařízení, která byla vybrána (obrázek 7 a 8).

The screenshot shows the Cisco Unified CM Administration web interface. The top navigation bar includes the Cisco logo, the title 'Cisco Unified CM Administration', and a 'Go' button. Below this is a secondary navigation bar with links like 'admin', 'Search Documentation', 'About', and 'Logout'. A main menu bar contains various categories like 'System', 'Call Routing', 'Media Resources', etc. The current page is 'End User Configuration', which has a 'Related Links' section with a 'Back to Find List Users' link. The page features three action buttons: 'Save', 'Delete', and 'Add New'. The main content area is divided into sections: 'Status' (showing 'Ready') and 'User Information'. The 'User Information' section contains a form for creating a new user. The form includes fields for 'User ID' (filled with 'gene\_user'), 'Password', 'Confirm Password', 'Self-Service User ID', 'PIN', 'Confirm PIN', 'Last name' (filled with 'Genesys CZE'), 'Middle name' (filled with 'gene\_cz'), and 'First name' (filled with 'Genesys CZE'). There are also 'Edit Credential' buttons next to the password and PIN fields.

Obrázek 7: Konfigurace JTAPI user: krok 1

K JTAPI účtu jsou přiřazována zařízení, která mají být nadále spravována Genesys. Jedná se o CTI root pointy, HW telefony a SW telefony. Pokud by zařízení nebylo přiřazeno, Genesys hlásí *media error 700*.

**Service Settings**

☒ Home Cluster

☐ Enable User for Unified CM IM and Presence (Configure IM and Presence in the associated UC Service Profile)

☐ Include meeting information in presence (Requires Exchange Presence Gateway to be configured on CUCM IM and Presence server)

UC Service Profile: Use System Default [View Details](#)

**Device Information**

Controlled Devices: 0012E4A89A10, 001D51A0E110, 001F4R3B63A1, 0012R50A9K80, 001R270V1T61

[Device Association](#)

[Line Appearance Association for Presence](#)

Obrázek 8: Konfigurace JTAPI user: krok 2

### 5.1.3 CUCM SIP trunk (nahrávání hovorů) a Route Pattern

Aby bylo možné nahrávat hovory, je potřeba nakonfigurovat SIP trunk. Tomu předchází vytvoření nahrávacího profilu **Recording Profile**, kterému bude přiřazeno číslo, takzvané **Route Pattern**. Přes číslo Route Pattern se směruje hovor, respektive nahrávání hovoru. Pokud je hovor nahráván, koncové zařízení v podstatě zavolá na Route Pattern a pomocí SCCP protokolu přenáší nahrávaný hovor na Genesys Stream Manager.

Nový Recording Profile je nastaven v **Device** → **Device Settings** → **Recording Profile** → **Add New** (obrázek 9).

Seznam všech zařízení, určených pro nahrávání lze najít v **Device** → **Device Settings** → **Recording Profile**.

**Cisco Unified CM Administration**  
For Cisco Unified Communications Solutions

Navigation: Cisco Unified CM Administration [Go](#)

admin | [Search Documentation](#) | [About](#) | [Logout](#)

System | Call Routing | Media Resources | Advanced Features | Device | Application | User Management | Bulk Administration | Help

**Recording Profile Configuration** [Related Links: Back To Find/List](#) [Go](#)

[Save](#) [Delete](#) [Copy](#) [Add New](#)

**Status**

**Recording Profile Information**

Name\*: CZE-GENESYS-RECORDING

Recording Calling Search Space: cze-callrec

Recording Destination Address \*: +420597111111

[Save](#) [Delete](#) [Copy](#) [Add New](#)

\*- indicates required item.

Obrázek 9: Konfigurace nahrávacího profilu

Po nastavení Recording Profile je potřeba nakonfigurovat SIP trunk a to v **Devices** → **Trunks** dle obrázku 10 a 11.

Obrázek 10: Konfigurace SIP trunku: krok 1

Obrázek 11: Konfigurace SIP trunku: krok 2

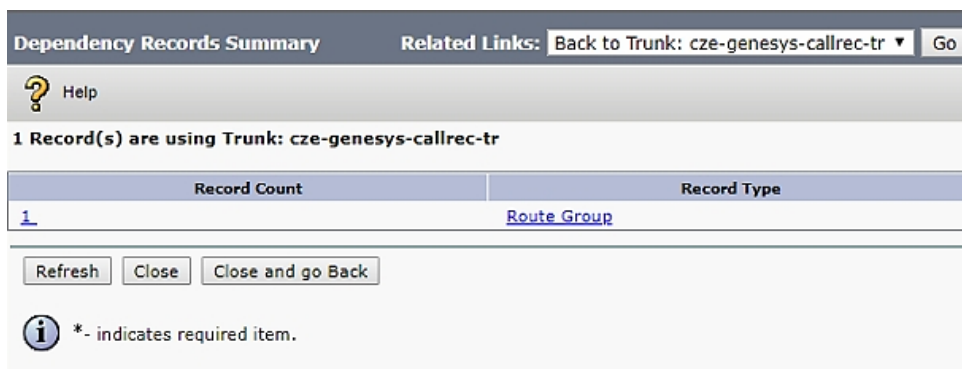
Jako Trunk Service Type bylo zvoleno *None(default)* což znamená, že trunk nebude použit pro Call Control Discovery, Extension Mobility Cross-Cluster, Intercompany Media Engine ani jako IP Multimedia System Service Control.

Důležitým parametrem je u SIP trunku nastavení *Destination Address*. Do tohoto pole přísluší IPv4 adresa, celý název domény nebo DNS SRV (Domain Name System, Service Record) záznam serveru, ke kterému se chceme připojit daným SIP trunkem. Destination Address může být u jednoho SIP trunku až 16.

Následně musí být propojen SIP trunk s existující **Route Group**, **Route/Hunt List** a **Route Pattern**. Všechny tyto objekty musí být vzájemně propojeny, aby bylo zprovozněno

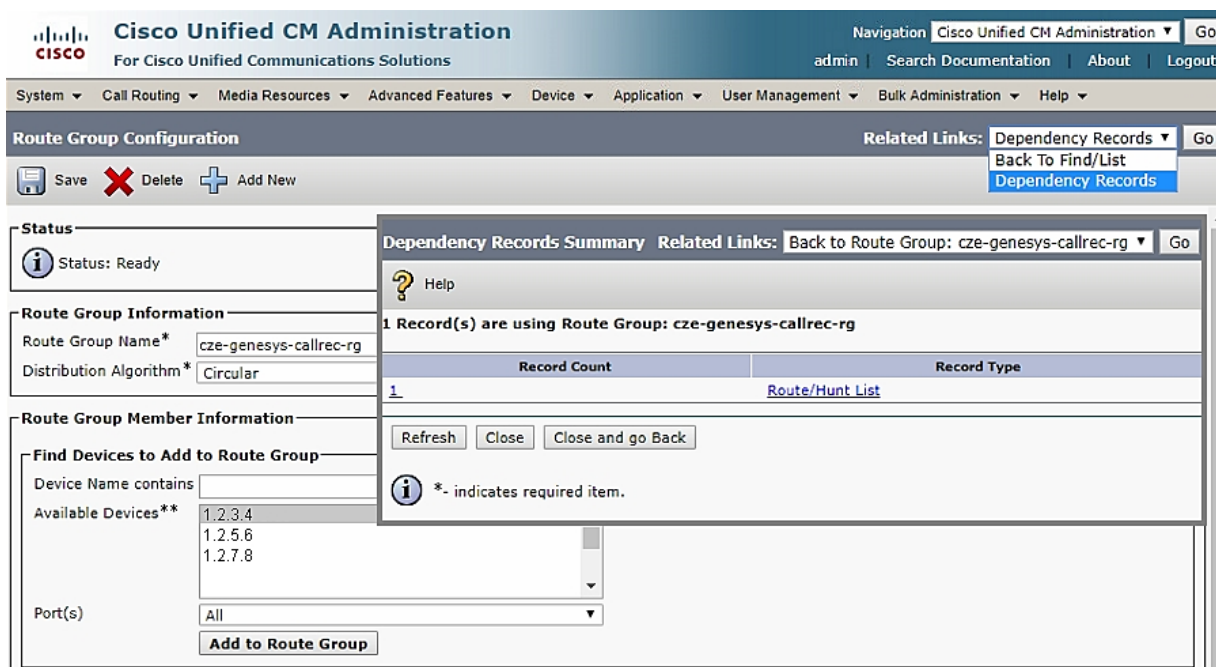
nahrávání hovorů přes CUCM do Genesys. Závislosti k objektům najdeme vždy v pravém horním rohu nástroje Cisco Unified CM Administration. Je potřeba zvolit **Related Links** a dále **Dependency Records**.

Devices → Trunks → Dependency Records → Route Group → cze-genesys-callrec-rg (route group)



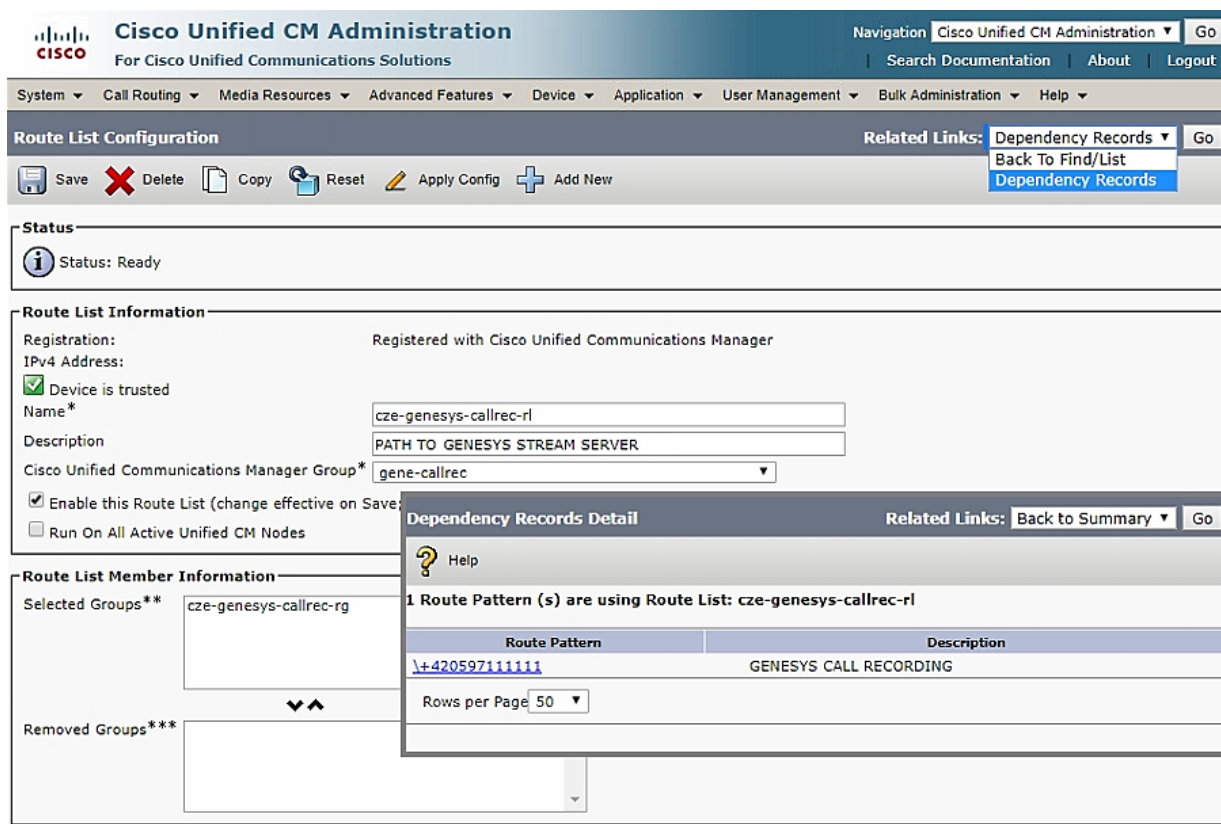
Obrázek 12: Propojení SIP trunku s Route Pattern: krok 1

Poté se otevře nové okno (obrázek 12), které informuje o závislostech k danému SIP trunku. V tomto případě lze vidět jeden záznam odkazující na Route Group. Dále je postoupeno na konfiguraci Route Group následovně **cze-genesys-callrec-rg (route group) → Dependency Records → Route/Hunt List cze-genesys-callrec-rl (route list)** dle obrázku 13.



Obrázek 13: Propojení SIP trunku s Route Pattern: krok 2

V dalším kroku se lze stejným způsobem dostat až k Route Pattern **cze-genesys-callrec-rl** (route list) → **Dependency Records** → **Route Pattern** → \ +420597111111 (obrázek 14).



Obrázek 14: Propojení SIP trunku s Route Pattern: krok 3

**Route Pattern** je v podstatě staticky nadefinovaná trasa, která se používá k přímému přesměrování hovorů prostřednictvím Route List. V tomto případě se jedná o jedno specifické číslo, které je automaticky vytáčeno pro nahrávání hovorů na Stream Manager Server. Route Pattern však může být definován i jako rozsah vytáčených čísel, která mají být směrována například do konkrétního směrovače.

Seznam všech Route Pattern lze dále zobrazit v **Call Routing** → **Route/Hunt** → **Route Pattern**. Pro správu a konfiguraci je možné zvolit konkrétní číslo nebo URI Route Pattern (Uniform Resource Identifier). V **Route Details** je struktura všech objektů, které jsou s danou Route Pattern propojeny, tedy **Route List (rl)**, **Route Group (rg)** a **Trunk (tr)** (obrázek 15).

#### 5.1.4 JTAPI knihovny

Mezi CUCM a Genesys jsou CTI porty na T-serveru. Aby komunikace mezi nimi fungovala tak, jak má, je nutné, aby si T-server stáhl z CUCM vhodnou JTAPI knihovnu.



**Cisco Unified CM Administration**  
For Cisco Unified Communications Solutions

Navigation: Cisco Unified CM Administration | Go

stucimar | Search Documentation | About | Logout

System | Call Routing | Media Resources | Advanced Features | Device | Application | User Management | Bulk Administration | Help

**Find and List Route Plan Report** Related Links: View in file | Go

**Status**  
1 records found

**Route Plan Report (1 - 1 of 1)** Rows per Page 50

Find: All Patterns and URIs | Route Plan Report where: Partition | contains | cze-callrec-pt | Find

Select item or enter search text

Pattern or URI	Partition	Type	Route Detail
4205971111111	cze-callrec-pt	Route Pattern	cze-genesys-callrec-rl cze-genesys-callrec-rg cze-genesys-callrec-tr (All ports)

Obrázek 15: Struktura objektů propojených s Route Pattern

Všechny knihovny/plugins i jejich popis lze najít v **Application** → **Plugins** → Cisco JTAPI 32-bit Client for Linux/Windows dle obrázku 16.

**Cisco Unified CM Administration**  
For Cisco Unified Communications Solutions

Navigation: Cisco Unified CM Administration | Go

admin | Search Documentation | About | Logout

System | Call Routing | Media Resources | Advanced Features | Device | Application | User Management | Bulk Administration | Help

**Find and List Plugins**

**Status**  
4 records found

**Plugin (1 - 4 of 4)** Rows per Page 50

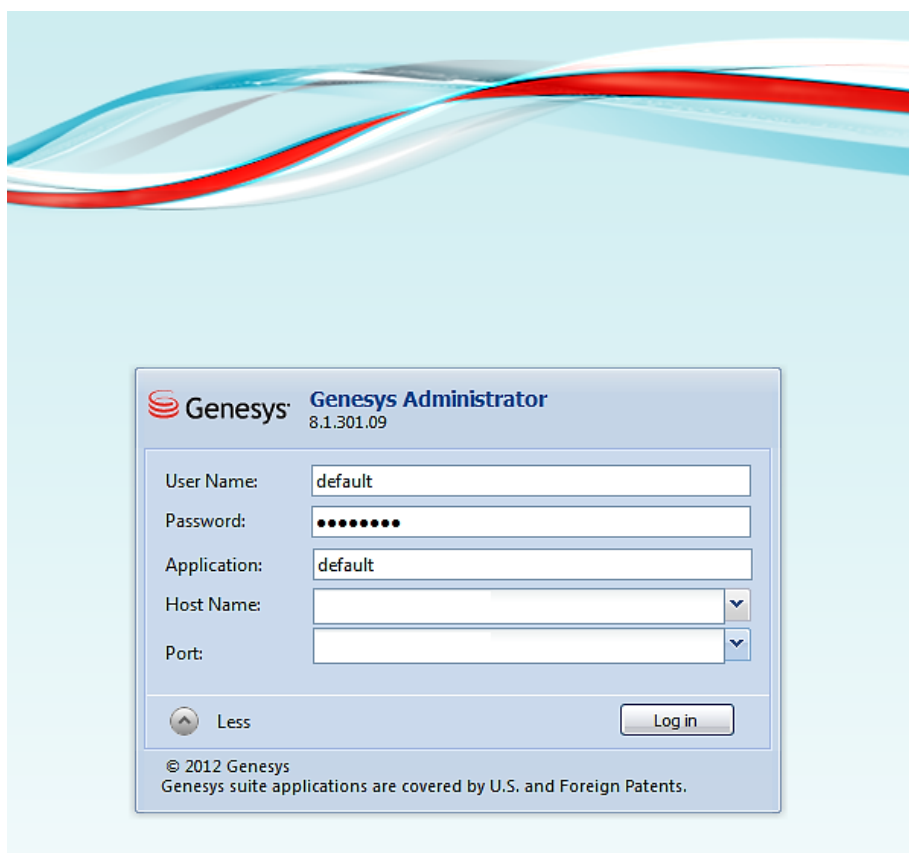
Find Plugin where: Name | contains | JTAPI | and Plugin Type equals: Installation | Find | Clear Filter | + | -

Plugin Name	Description
<a href="#">Download</a> <a href="#">Cisco JTAPI 32-bit Client for Linux</a>	JTAPI provides a standard programming interface for communication-enabled applications written in the Java programming language. Install this plug-in on all Linux 32-bit operating system computers which host communication-enabled CTI applications that interact with Cisco Unified Communications Manager via JTAPI. JTAPI libraries, reference documentation and sample code are included. SHA1(/usr/local/thirdparty/jakarta-tomcat/webapps/plugins/CiscoJTAPIClient-linux.bin)= 13:a8:0a:3c:c7:96:5b:ba:be:f1:77:91:bb:53:e9:e5:12:9a:f5:3e
<a href="#">Download</a> <a href="#">Cisco JTAPI 32-bit Client for Windows</a>	JTAPI provides a standard programming interface for communication-enabled applications written in the Java programming language. Install this plug-in on all Windows 32-bit operating system computers which host communication-enabled CTI applications that interact with Cisco Unified Communications Manager via JTAPI. JTAPI libraries, reference documentation and sample code are included. SHA1(/usr/local/thirdparty/jakarta-tomcat/webapps/plugins/CiscoJTAPIClient.exe)= a9:be:9b:7e:ec:3b:c6:4f:3c:fa:a5:5d:7b:a4:92:5c:f6:b6:4d:8b
<a href="#">Download</a> <a href="#">Cisco JTAPI 64-bit Client for Linux</a>	JTAPI provides a standard programming interface for communication-enabled applications written in the Java programming language. Install this plug-in on all Linux 64-bit operating system computers which host communication-enabled CTI applications that interact with Cisco Unified Communications Manager via JTAPI. JTAPI libraries, reference documentation, and sample code are included. SHA1(/usr/local/thirdparty/jakarta-tomcat/webapps/plugins/CiscoJTAPIx64-Linux.bin)= 0e:7a:87:48:eb:a9:91:2a:73:45:c0:cc:d5:72:ac:a2:1b:5d:1b:30
<a href="#">Download</a> <a href="#">Cisco JTAPI 64-bit Client for Windows</a>	JTAPI provides a standard programming interface for communication-enabled applications written in the Java programming language. Install this plug-in on all Windows 64-bit operating system computers which host communication-enabled CTI applications that interact with Cisco Unified Communications Manager via JTAPI. JTAPI libraries, reference documentation, and sample code are included. SHA1(/usr/local/thirdparty/jakarta-tomcat/webapps/plugins/CiscoJTAPIx64-Windows.exe)= a8:43:e3:d3:0f:97:e3:5b:69:53:03:14:8c:8c:2b:7f:5a:38:85:97

Obrázek 16: JTAPI pluginy

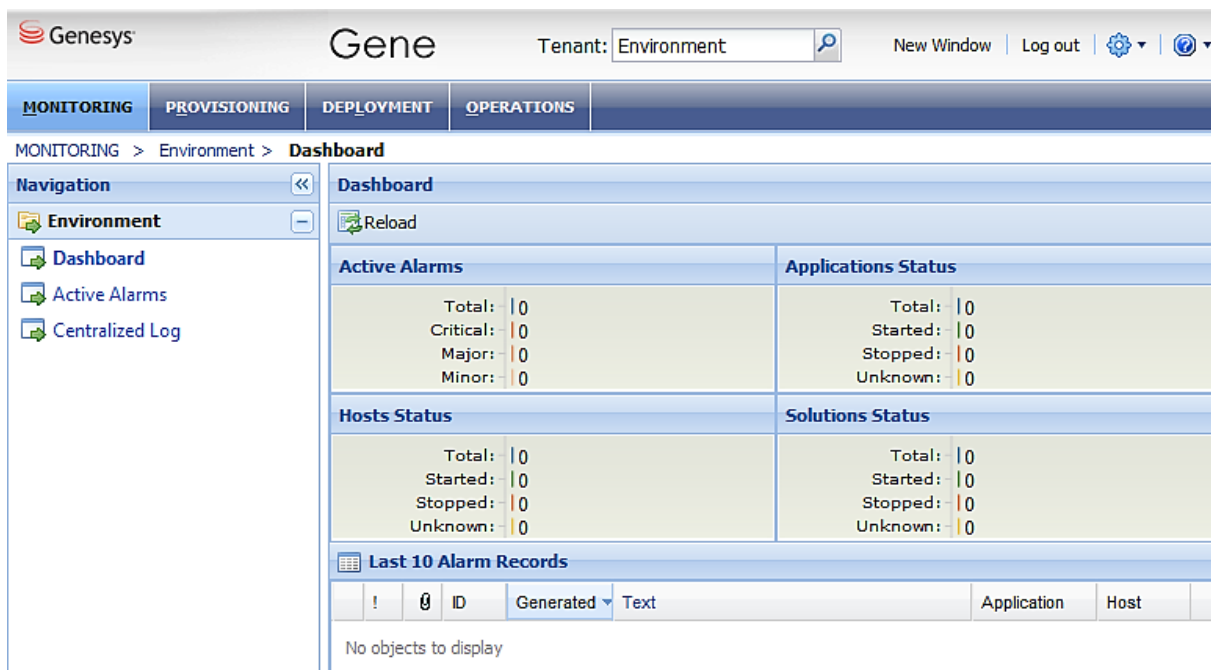
## 5.2 GAX

GAX (Genesys Administrator Extension) nebo také Genesys Pulse je součástí Genesys Framework a jedná se o grafické prostředí, které umožňuje pokročilou administrátorskou správu pro Genesys kontaktní centrum. GAX lze považovat za jeden z nejdůležitějších administrátorských nástrojů v rámci Genesys, jelikož pomocí něj můžeme definovat uživatele, jejich dovednosti a místa (*skills and places*) a monitorovat provoz a stavy objektů v reálném čase. Monitoring v reálném čase pomáhá při vytváření strategií směřování hovorů a další administraci Call Centra při propojení s CUCM. Přihlášení do GAX je umožněno pomocí webového prostředí viz obrázek 17.



Obrázek 17: Přihlášení do GAX

Po přihlášení do GAX se zobrazí výchozí panel (*Dashboard*), který slouží pro zobrazování statistik, logů či varovných hlášek a upozornění (obrázek 18). Moduly mohou být nastaveny dle preferencí a výchozí panel tak může obsahovat zobrazovací okna (*widgety*) dle nastavení.



Obrázek 18: GAX úvodní stránka

V GAX je nezbytné vytvořit či upravit uživatelské účty SD agentů. Každý SD agent musí mít vytvořený účet, se kterým jsou asociovány nejdůležitější parametry, podle kterých se dále řídí logika směrování hovorů. Nový uživatel je vytvořen v záložce **Provisioning** → **Accounts** → **Users**. Zde jsou informace o uživateli specifikovány v několika záložkách mnoha parametry, těmi nejdůležitějšími jsou:

- **Configuration:** Jméno, příjmení, ID agenta, uživatelské jméno, heslo. V této záložce je dále nastaven jeden z nejdůležitějších parametrů a tím jsou dovednosti SD agenta, takzvané *skills* viz obrázek 19.
- **Member Of:** Zde jsou specifikovány role SD agenta. Role určují práva uživatelského účtu, omezují přístup k aplikacím a jejich funkcím a mohou být nakonfigurovány o úroveň výše v *Access groups*.
- **Agent Group:** V této záložce mohou být SD agenti rozděleni do logických skupin/týmů, například podle určitých znalostí nebo specifikace na konkrétního zákazníka.
- Options
- Permissions
- Dependencies
- Role Privileges



The screenshot displays the GAX configuration interface for a user account. The left sidebar shows a navigation tree with 'Accounts' expanded. The main area shows the 'General' tab for a user named 'sd-100'. Fields include First Name, Last Name, Employee ID (0100), E-mail Address, User Name (sd-100), Password, Re-enter password, Reset password (checkbox), External ID, Agent (checkbox), and Application Ranks. The Application Ranks table shows 'Call Center Pulse' with rank 'Designer'. The State is 'Enabled'. The 'Agent Info' tab shows Default Place and Capacity Rule, both set to '[Unknown Default Place]' and '[Unknown Capacity Rule]' respectively.

Obrázek 19: GAX konfigurace účtu

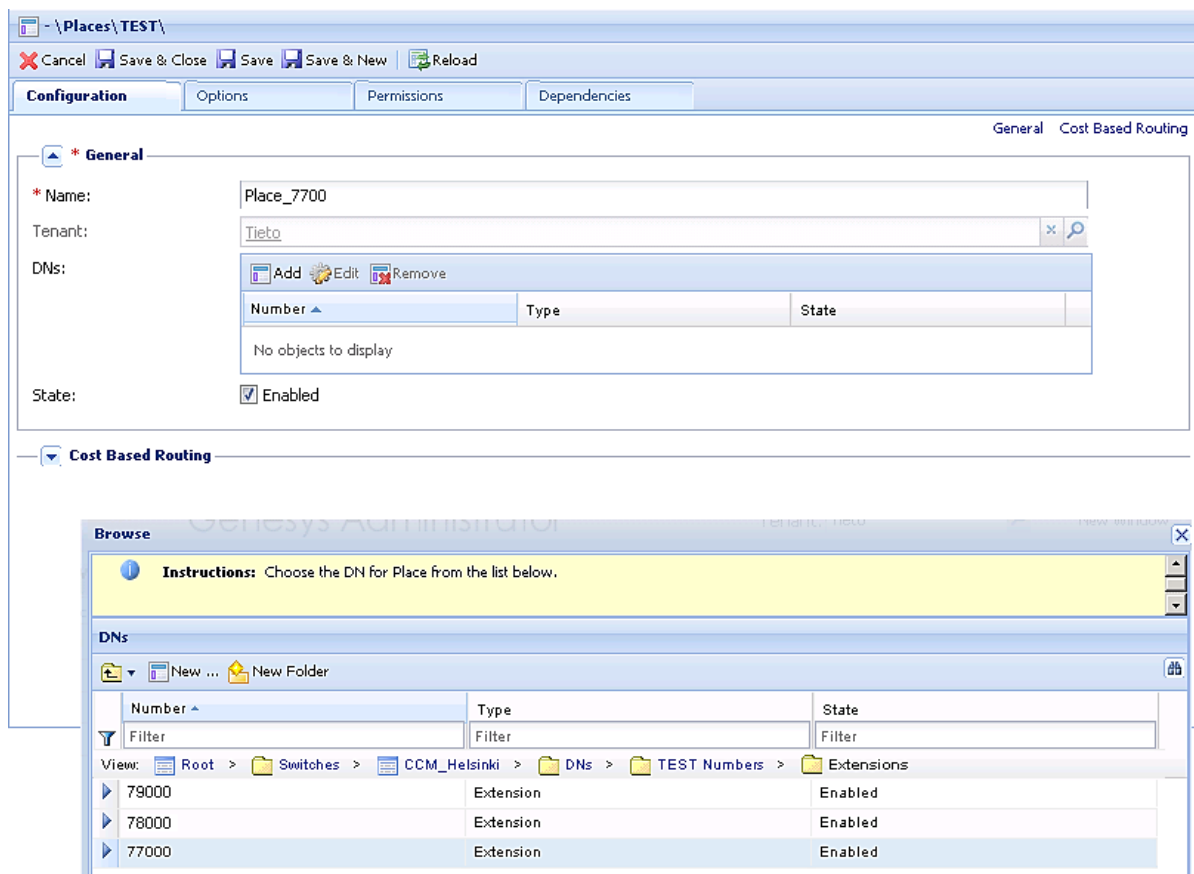
**Skills** jsou vytvářeny v záložce **Provisioning** → **Accounts** → **Skills**. Pokud SD agentovi přiřadíme existující skill, musí mu být pro tento skill dále přiřazena hodnota od 1 do 10. Hodnota 10 znamená nejlepší znalost daného skillu, tedy dovednosti. Skillly mohou být například jazyky, technologie nebo zákazníci. Čím více skillů je specifikováno danému SD agentovi, tím více lze specifikovat strategie pro příchozí hovory. Strategie jsou obvykle navrhovány tak, aby hovory směřovaly k nejzkušenějšímu dostupnému agentovi a v případě neúspěchu vyhledávali postupně agenty s menšími hodnotami daného skillu.

**DN** (Directory Number) je konfigurováno v záložce **Provisioning** → **Switching** → **Switches**. Nejčastějším typem DN je *extension*, která se využívá také v CUCM řešení. EM podporuje většina Cisco HW telefonů, které používají protokoly SCCP a SIP.

V záložce **Provisioning** → **Switching** → **Places** je možné nastavit *place*. Zde je možné **asociovat extension s place**, a to kliknutím na ikonu **Add** v poli **DNs** a vybrat příslušnou extension dle obrázku 20. K place je tedy přiřazeno jedno nebo více DN, které používá jeden SD agent. Place je konfigurováno za účelem sledování dostupnosti SD agenta a k zajištění mobility, tedy nezávislosti SD agenta na používaném HW nebo SW telefonu.

Typický place se skládá ze dvou DN a to:

- DN pro volání zákazníků,
- DN pro interní hovory (konzultace a komunikace ve firmě).



Obrázek 20: GAX nastavení extension

DN nemusí být pouze číslo (většinou se však jedná o 4–8 místné číslo), ale může se jednat také o emailovou adresu daného SD agenta.

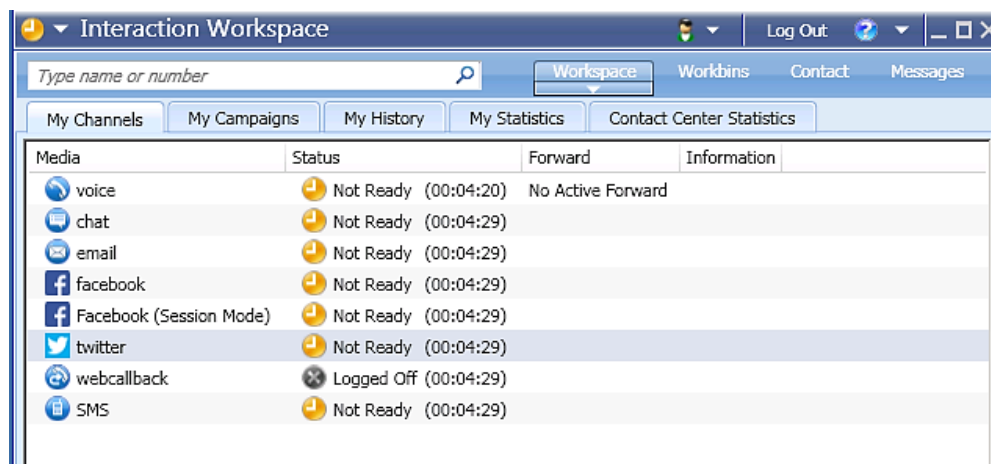
GAX umožňuje hromadné úpravy DN také pomocí CSV (Comma-Separated Values) souborů, které jsou časově úsporné při úpravě většího počtu DN najednou. CSV soubor může vypadat následovně:

```
Action,Name,Enabled,DN:77000,DN:78000,DN:79000
UPDATE,_agent77,Y,Y,N,N
UPDATE,_agent79,Y,N,N,Y
```

*Tento zápis povoluje oba SD agenty, přičemž agentovi 77 přidává DN:77000 a agentovi 79 přidává DN:79000.*

### 5.3 IW (Interaction Workspace)

IW je prostředí určené pro SD agenty, které umožňuje jednoduchou práci každému uživateli. Tato aplikace je komplexním řešením pro funkce kontaktního centra ze strany SD agenta a zajišťuje jejich efektivní práci. Je schopna propojit veškeré komunikační používané kanály (obrázek 21).



Obrázek 21: Genesys Interaction Workspace

#### 5.3.1 Plug-in pro sociální sítě

Propojení s klasickými komunikačními kanály jako je telefon, chat nebo email je nastaveno v GAX pomocí extension. Další komunikační kanály jako jsou právě sociální sítě, vyžadují instalaci speciálních pluginů, které umožňují propojení sociálních sítí s IW. Instalace pluginu nevyžaduje žádné hlubší znalosti a jde pouze o klasickou instalaci. Dále je však nutné propojit metadata s GAX. V záložce **Provisioning** → **Environment** → **Application templates** je potřeba přidat nainstalovaný *template* pomocí okna pro import souborů. Nakonec je v CM (Configuration Manager) přidán nový objekt **App**, ke kterému je přidán stejný *template*.



## 6 Testování a optimalizace nově nasazeného řešení

Cílem testování bylo prakticky otestovat všechny nové možnosti, které byly díky rozšíření infrastruktury o Genesys kontaktní centrum umožněny.

Samotný Genesys je navržen tak, aby splňoval různorodé požadavky svých zákazníků. Rozšiřující pluginy jsou volitelné, a proto je možné sestavit Genesys kontaktní centrum tak, aby poskytovalo zákazníkovi pouze vybrané funkce (moduly). Integraci s dalšími platformami je nutné navrhnout tak, aby nedocházelo k chybám a bylo dosaženo co nejefektivnějšího využití již používaných komponent.

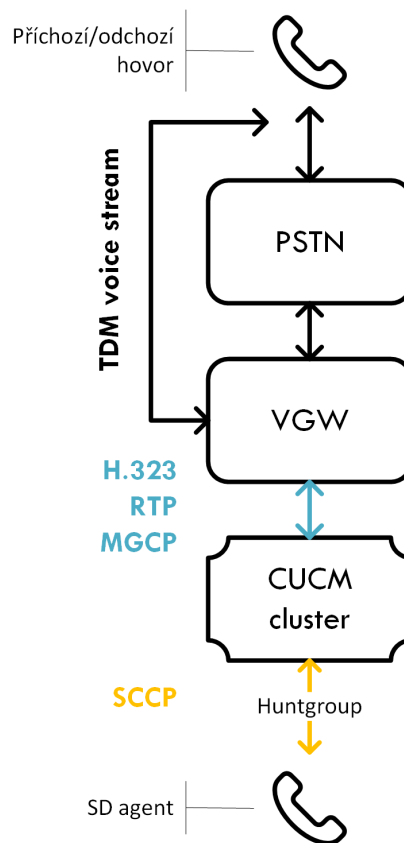
### 6.1 Tok hovoru (call flow)

Na obrázku 22 je znázorněn tok hovoru *call flow* původního řešení s CUCM, který je důležitý k porovnání s *call flow* nového řešení.

Původní řešení bylo velmi statické a bylo využito pouze základních komunikačních kanálů. Ačkoli *call flow* působí jednoduše, jeho výhodou je jednoznačně robustnost a odolnost vůči chybám. Příchozí hovor z PSTN prochází do firemní infrastruktury přes VGW. V CUCM je nastaveno IVR či jednoduchá logika pro směrování hovorů. Směrování hovorů bylo postaveno na základě Hunt List (Hunt Group), což jsou skupiny SD agentů, na které jsou směrovány hovory pomocí CUCM algoritmů.

V CUCM může být zvolen jeden ze čtyř hlavních distribučních algoritmů:

- **Top Down:** Hovor je směrován na první dostupné číslo ze seznamu (Hunt Group). Pokud není hovor přijat, pokračuje postupně na další číslo.
- **Circular:** Seznam (Hunt Group) prochází pořád dokola. S novým příchozím voláním se nevrací na začátek, ale pokračuje tam, kde skončil v předchozím hovoru.
- **Longest Idle Time:** Hovor je směrován na nejdéle nepoužité číslo v seznamu.



Obrázek 22: Call flow původního řešení

- **Broadcast:** Hovor je směřován na všechna čísla v seznamu (Hunt Group), takže zvoní všechna najednou.[17]

U odchozích hovorů nepozorujeme žádné zásadní problémy s tokem hovoru. SD agent může jednoduše volat do PSTN. Jeho číslo je v **Route Patterns** → **Route List** schováno za masku čísla pro kontaktní centrum.

Dále na obrázku 25 v kapitole 6.3 bude podrobněji popsán průběh hovoru v původní struktuře.

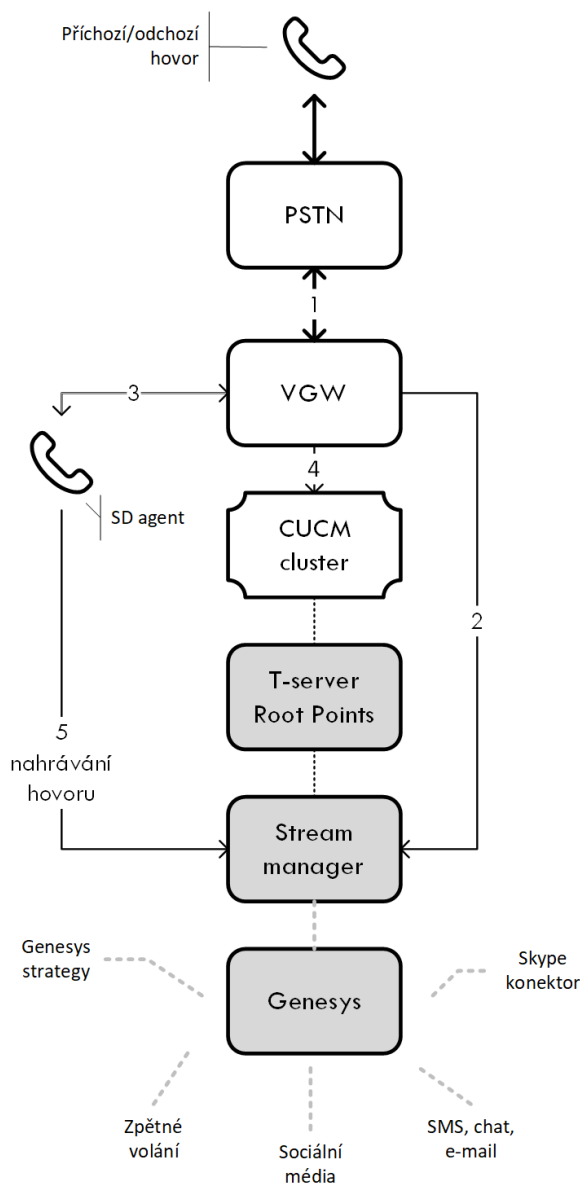
V rámci testování byly prozkoušeny a otestovány všechny nové komunikační kanály, o které byla původní struktura rozšířena díky integraci CUCM s Genesys. Call flow je demonstrováno na obrázku 23.

Genesys nám umožňuje integrovat celou řadu rozšíření pro kontaktní centra. K původnímu řešení bylo přidáno následující:

- **Stream Manager** pro nahrávání hovorů;
- **Genesys Strategy** pro vytvoření inteligentního směřování hovorů k SD agentům;
- funkce pro **zpětné volání**;
- integrace se **sociálními médii**;
- SMS, chat, e-mail, Skype konektor.

Příchozí hovor z PSTN prochází přes VGW, stejně jako u původního řešení.

První přidanou testovanou komponentou byl Stream manager, který je součástí Genesys řešení a umožňuje nahrávání hovorů. Nahrávání se tak přímo pojí s hlavním komunikačním prostředkem v call centru, kterým je telefon. Funkce nahrávání je podrobněji popsána v kapitole 4.4.3 a v implementaci řešení.

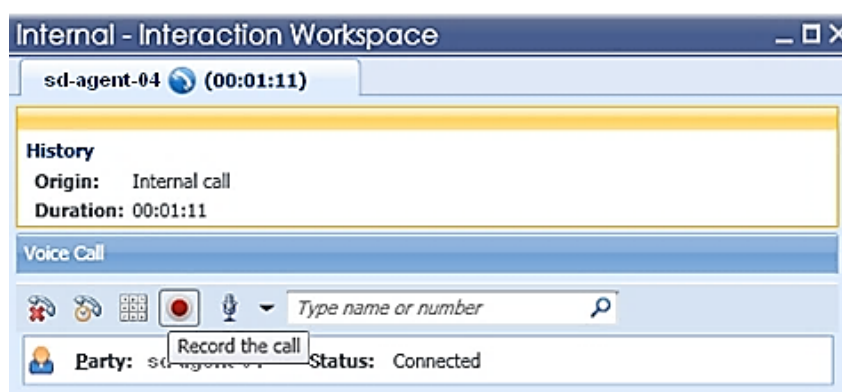


Obrázek 23: Call flow nově nasazeného řešení

## 6.2 Testování funkcí

Pokud má být hovor nahráván (což může určovat Genesys strategy), je vytočeno číslo dle Route Pattern a záznam hovoru je přenášen a ukládán na Stream manager, odkud lze záznamy zpětně přehrávat. Genesys dále umožňuje začít nahrávat během hovoru. Pokud SD agent vyhodnotí, že je potřeba hovor nahrávat (aby mohl zpětně hovor přehrát), může tak učinit jednoduše ve svém IW pomocí ikony pro nahrávání dle obrázku 24.

Nahrávání hovorů je hojně využívanou funkcí, poskytuje totiž efektivní dohledávání informací v případě potřeby, ať už je nutné řešit jakýkoliv problém na straně SD agenta nebo zákazníka. Může být použit jako důkaz pro spory ve věci zákaznické podpory nebo jako informační prostředek pro řešení problémů.



Obrázek 24: Funkce nahrávání hovorů v IW

Další nově implementovanou funkcí je zpětné volání, které slouží pro upozornění SD agenta na nepřijatý hovor a okamžité zpětné vytočení čísla. Funkce bude více popsána v následující kapitole.

Nové řešení umožňuje používat i další komunikační prostředky díky instalaci pluginů. Mezi testovanými sociálními médii byl Facebook a Twitter. Genesys umožňuje jejich integraci do IW – díky tomu mají SD agenti všechny dostupné kanály unifikované na jenom místě viz kapitola 5.3.

Tok hovoru dále ovlivňuje Genesys strategy – důležitá logika **skills and places**, která je vysvětlena v kapitole 5.2. V rámci testování byly nastaveny dovednosti agentů dle příslušných informací. Skills určují znalosti SD agentů, podle kterých se směřují hovory v rámci kontaktního centra.

- V řešení bylo testováno nalezení SD agenta s nejvyšší hodnotou skillu **10 (výborný)**,
- při neúspěchu bylo postoupeno na SD agenta s hodnotou skillu **5 (dobrý)**,
- při dalším neúspěchu bylo postoupeno na SD agenta s hodnotou skillu **2 (dostačující)**,

- pokud není nalezen ani SD agent s hodnotou skillu 2, je hovor směrován na jiného dostupného agenta. Tento hovor je nahráván, aby mohl být později předán vhodnějšímu SD agentovi.

Skills byly rozlišeny na **jazykové znalosti**, oblasti **technických znalostí** a **přiřazení k danému zákazníkovi**. Takové směrování se projevilo jako velice efektivní, zredukovalo přeposílání požadavků mezi SD agenty a vedlo k větší spokojenosti zákazníků, jejichž požadavky byly vyřešeny v kratším časovém úseku.

### 6.3 Testování a optimalizace průběhu hovoru

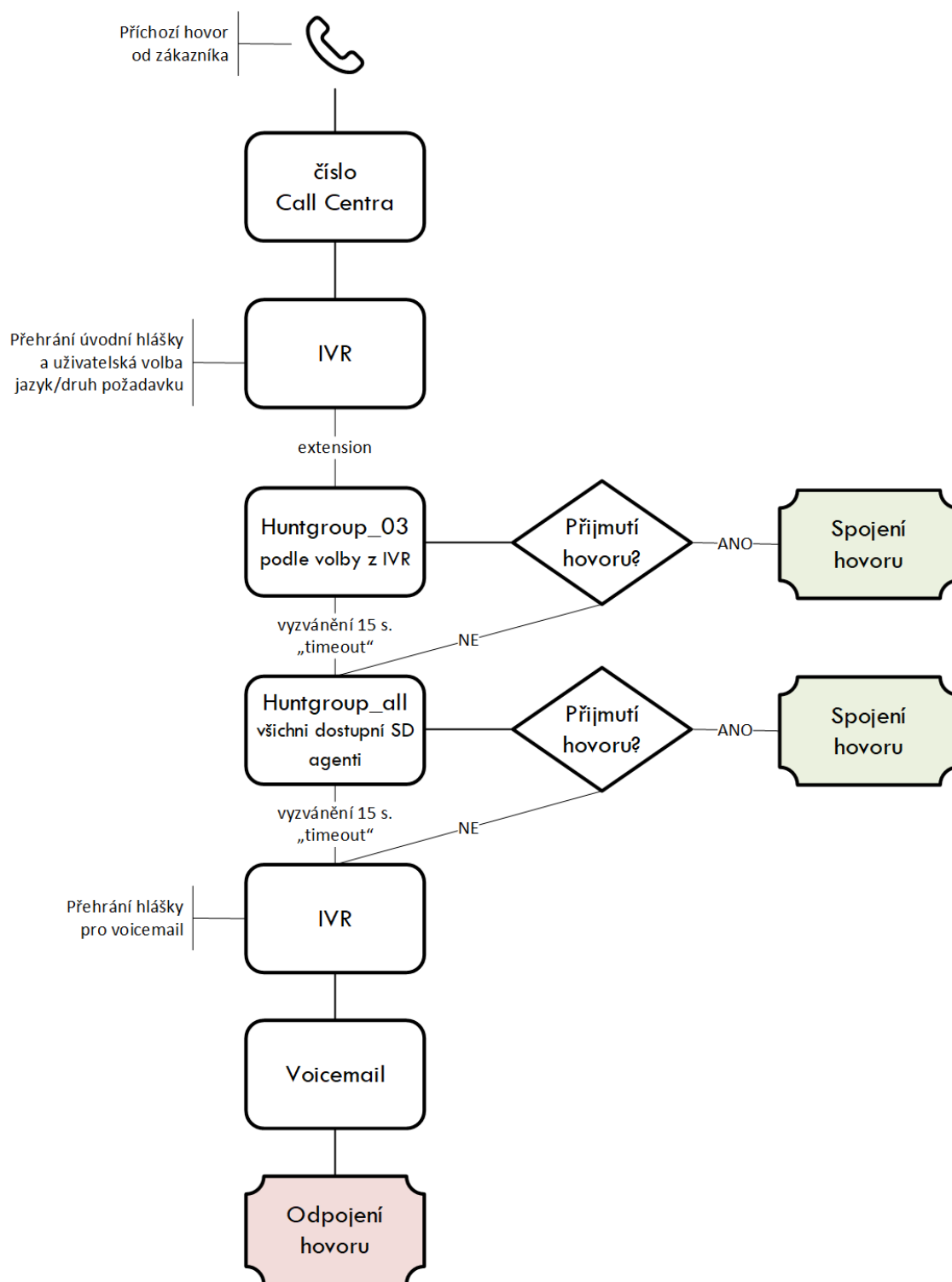
V této kapitole bude popsán průběh hovoru, který byl při testování detailně sledován. Pro nejlepší demonstraci byly vypracovány dva diagramy pro srovnání průběhu telefonního hovoru v původním a novém řešení.

Na obrázku 25 je diagram průběhu hovoru v původním řešení.

- Po vytočení čísla na Call Centrum je jako první přehráno IVR, které přehrává úvodní hlášku informující zákazníka o tom, kde se dovolal. Následně IVR přehraje menu s nutností uživatelské volby, která třídí požadavky dle jazyka, technického problému a zákazníka.
- Jednoduchá logika pak vybere vhodnou Hunt Group (Hunt List), ze které vybírá SD agenta dle distribučního algoritmu. Distribuční algoritmy jsou popsány v kapitole 6.1.
- Pokud je hovor SD agentem zvednut, hovor se spojí. Pokud hovor zvednut není, po 15 sekundách vyzvánění se přesměruje na všechny huntgroup, tedy na všechny ostatní SD agenty.
- Pokud by ani takto nebyl hovor po 15 sekundách zvednut, přehraje se IVR hláška informující, že bude hovor nahrán a dále zpracován jako voicemail.
- Následně se hovor odpojí.

Toto řešení nemá mnoho funkcí a zajišťuje tak pouze nezbytné základní funkce pro kontaktní centrum. Statické nastavení a robustní platforma jsou stabilní, ale pro vytvoření moderního Call centra musí být rozšířeny. Navíc v tomto řešení mohlo dojít ke stavu **odpojení hovoru**, aniž by byl požadavek vyřešen. V novém řešení je jedním z cílů předejít odpojení hovoru ze strany Call centra, a to pomocí inteligentní strategie a novým funkcím.





Obrázek 25: Diagram průběhu hovoru v původním řešení

Diagram průběhu hovoru v novém řešení je demonstrován na obrázku 26. Pro příchozí hovor byl testován scénář pro nahrávání příchozího hovoru, pro volání na pohotovostní číslo a funkce zpětného volání. Všechny tyto scénáře byly navrženy tak, aby bylo předcházeno **nevyzvednutí hovoru**.

- Po vytočení čísla na Call Centrum je jako první přehráno IVR, které přehrává úvodní hlášku informující zákazníka o tom, kde se dovolal. Následně IVR přehraje menu s nutností uživatelské volby, která třídí požadavky dle jazyka, technického problému a zákazníka.
- IVR je propojeno s Genesys strategy, a proto využívá i další logiku ke třídění příchozích instancí (údaje o zákaznících, geografické umístění a další).
- Následně Genesys strategy za pomoci uživatelské volby z IVR vybírá nejvhodnějšího dostupného SD agenta s nejlépe odpovídajícími skills ( $skillA = 10$ ).
- Pokud tento SD agent hovor zvedne do 15 sekund, dle Genesys strategy se hovor může nahrávat a zahájí se hovor. V tomto ideálním případě je požadavek velice rychle a efektivně vyřešen, jelikož SD agent je v dané problematice zkušený a dokáže problém či požadavek vyřešit. Pokud hovor nezvedne, je dále postoupeno na volání dalším SD agentům.
- Další vhodný SD agent se vybírá dle skills ( $skillA = 5$ ), které však mohou být nižší než u nejvhodnějšího agenta. Stále je však tento SD agent dostatečně kvalifikovaný na to, aby mohl požadavek vyřešit například s pomocí KB (Knowledge Base).
- Pokud ani tento SD agent hovor nepřijme, je nutné přejít k poslednímu kolu vybrání SD agenta, jehož skills jsou v dané oblasti pouze základní ( $skillA = 2$  or  $skillA < 2$ ). Logika umožňuje volat zároveň na více SD agentů či na celou Hunt Group. V takovém případě je hovor vždy nahráván, aby mohl být později přeposlán kvalifikovanějšímu dostupnému SD agentovi se všemi informacemi.
- V každém případě je požadavek obslužen a případně nahráván pro jeho pozdější vyřešení.
- Jelikož je ve scénářích nutné počítat se všemi možnostmi, je nutné zvážit variantu, že by požadavek nebyl obslužen ani v posledním kole přiřazení instance SD agentovi. V takovém případě jsou zavedeny dvě opatření, která eliminují nevyzvednutí hovoru.
- Prvním z nich je volání na pohotovostní číslo, které je dostupné 24/7. Pokud je zákazníkovi poskytována nepřetržitá podpora, je potřeba aby bylo toto číslo dostupné neustále. V tomto případě je však vysoké procento nevyřešení požadavku kvůli chybějícím dovednostem držitele pohotovostního čísla. Tyto hovory jsou vždy nahrávány k následnému předání kvalifikovanějšímu SD agentovi.
- V případě jazykové bariéry je integrována funkce zpětného volání. Po přihlášení do systému jsou ihned upozorněni SD agenti dle skills z původního vyhodnocení Genesys strategy.

- Zpětné volání může být využito i v případě, že kontaktní centrum nenabízí nepřetržitou podporu a funguje pouze v daných hodinách. V takovém případě nelze zmeškaný hovor považovat za nevyzvednutý.

V diagramu můžeme vidět, že nevyzvednutí hovoru bylo eliminováno a řešeno pomocí nových funkcí, které zprostředkovává Genesys. Tím se nové řešení stává efektivnějším v porovnání se starým řešením a pro průběh hovoru umožňuje nové funkce.

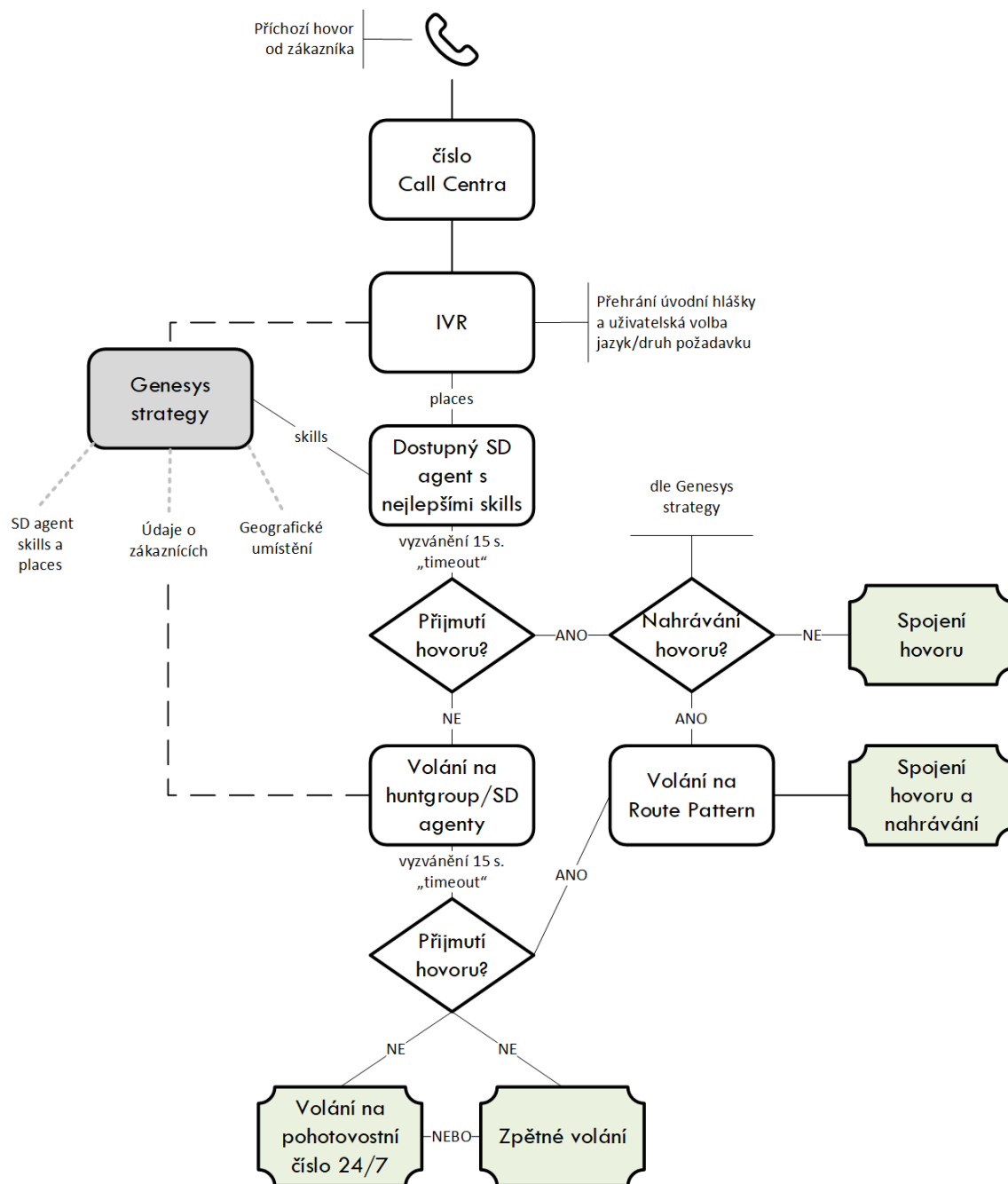
V rámci testování bylo prostředí pro příchozí hovory optimalizováno, aby efektivně plnilo výše zmíněné funkce pro kontaktní centrum. S následným přidáváním *skills a places* bude fungovat na stejném principu, ale bude více specifikované pro konkrétní požadavky. Jelikož je Genesys modulární řešení, může být rozšířeno o další pluginy pro sociální sítě nebo konektory pro aplikace, aby propojilo veškeré potřebné komunikační kanály.

## 6.4 Zabezpečení

Součástí testování byla také otázka bezpečnosti a ochrany dat. Genesys na svých serverech neukládá žádná uživatelská data a umožňuje tak zákazníkům využívat vnitrofiremní zabezpečení na vlastních serverech.

Účelem první vrstvy je autentizace uživatelského účtu vůči AD (Active Directory). Přihlašovací údaje nejsou uchovávány v Genesys, ale vždy v databázích zákazníka a dochází k takzvané *pass-through* autentizaci. Všechna citlivá data jsou tak umístěna v bezpečí na zákaznických serverech. Genesys dokáže koexistovat se všemi bezpečnostními politikami, pokud nenaruší TCP/IP spojení mezi CUCM a Genesys.

Mezi aplikacemi Genesys je podporováno TLS zabezpečení. Protokol TLS aplikacím umožňuje komunikovat napříč sítí s vysokým zabezpečením proti podvržení zpráv a dalším.



Obrázek 26: Diagram průběhu hovoru v novém řešení

## 7 Analýza a zhodnocení výsledků řešení Genesys

Základem pro dobře fungující kontaktní centrum je obsluha příchozích instancí a plnění potřeb zákazníka, ať už se jedná o technickou podporu nebo marketingově založené Call centrum. Na Service Desku v IT oblasti se klade důraz na technické povědomí SD agentů a efektivní práci s požadavky. K vytvoření chytrého kontaktního centra byl do stávající infrastruktury přidán Genesys, který rozšířil základní funkce. Díky testování lze shrnout výhody, nevýhody a poznatky následovně.

Výhody Genesys podložené testováním aplikace:

- Možnost integrace s CUCM a stávající infrastrukturou včetně používaných HW a SW telefonů. Celkově je Genesys propojitelný s různými aplikacemi a systémy.
- Návrh a implementace řešení jsou modulární – mohou být využity jen konkrétní funkce/-moduly/pluginy a v případě potřeby mohou být doplněny o další.
- Genesys Call centrum rozšiřuje možnosti kontaktního centra a sjednocuje veškeré komunikační kanály ve firmě i mimo ni. Sjednocené komunikační kanály jsou pak jednoduše obsluhovány z jednoho místa.
- Díky rozšířeným možnostem a funkcím lze předcházet nevyzvednutí a odpojení hovoru bez vyřízení požadavku.
- Bezpečnost a ochrana dat v rámci celé infrastruktury – data jsou ukládána na zákaznických serverech, nikoliv na straně Genesys.
- Efektivní využití znalostí SD agentů, což zapříčiňuje spokojenost na straně SD agenta, zákazníka i firmy. SD agent může využívat své nabyté znalosti a je tak pro něj jednodušší řešit příchozí požadavky, které jsou specifikovány jeho znalostem. K zákazníkovi se velice rychle dostane odpověď na problém nebo požadavek. Firma díky tomu efektivně využívá svých zaměstnanců, může definovat lepší pracovní podmínky a dostává se ji lepší odezvy za práci ze strany zákazníka.

V procesu testování nebyly zaznamenány větší nedostatky. Jednalo se převážně o drobné problémy s přihlášením do IW nebo špatným zařazením do Hunt Group či špatně navoleným skillem danému SD agentovi. Tyto problémy byly způsobeny lidským faktorem a díky testování a optimalizaci jednoduše odstraněny. Obecné problémy daného řešení podložené testováním aplikace jsou:

- Nutnost konfigurace a drobných změn ve stávající infrastruktuře. Tyto změny však mohou být vnímány pozitivně, jelikož dojde ke kontrole všech HW komponent a v případě potřeby k jejich obměně.

- Složitější konfigurace skills každému SD agentovi, kde může dojít k chybě dané lidským faktorem. Tento proces však napomáhá k využití znalostí a snažší obsluze příchozích instancí. Je odstraněn při testování nebo po uvedení do provozu.
- Vznik složitější infrastruktury přidáním komponent a aplikací. Může být náchylnější k chybám a častější údržbě.

Testovaná struktura je modernizovaným řešením, která do budoucna umožňuje další vylepšení a rozšíření o další komunikační kanály. Prvním z nich by mohlo být propojení se Skype for Business, pro který již v řešení existuje konektor. Skype for Business je komunikačním nástrojem, který se většinou používá pro komunikaci uvnitř firmy. I tato aplikace může být s Genesys propojena – toto propojení zjednodušuje komunikaci SD agentům mezi sebou a pomáhá v pracovní spolupráci napříč celou firmou.

Dalším krokem do budoucna je vytvoření komplexního monitoringu celého systému na Genesys platformě. Díky monitoringu lze vyhodnocovat strategie pro nejlepší směřování hovorů či sledovat efektivitu práce jednotlivých SD agentů či týmů ve firmě.

## 7.1 Další možnosti řešení

Jelikož je dnes propojování nejrůznějších systémů, automatizace a automatická obsluha aktuálním tématem, existuje nespočet možností, jak lze řešit kontaktní centra. Pokud upravujeme stávající strukturu, vždy se budeme potýkat s ústupky, které musíme podniknout například kvůli využití staršího hardwaru nebo již zaběhnutým procesům ve firmě a používaným technologiím a aplikacím. V případě, že se jedná o nové řešení, můžeme stavět infrastrukturu od nuly a zvážit, jestli je preferováno on-premise nebo cloudové řešení.

### 7.1.1 SIP server

Další možnost integrace Genesys kontaktního centra a CUCM je použití Genesys SIP serveru, který by v dané struktuře fungoval jako aplikační server. Všechn provoz pro Call Centrum prochází tedy přes SIP server. Telefonní služby jsou nadále poskytovány CUCM, ale SIP server spravuje všechny příchozí a odchozí hovory pro Call Centrum. Informace týkající se dostupnosti agenta Genesys směřuje na SIP server, a to pro každé DN.

Integrace založená na SIP serveru má řadu výhod a to zejména:

- je založena na velice rozšířeném SIP protokolu;
- je potřeba méně fyzických komponent;
- rozšíření funkcí pro nahrávání hovorů (Genesys Interaction Recording) nebo Genesys SIP Voicemail);
- T-Server je již starším řešením a do budoucna bude podporováno pouze použití SIP Serveru.

Na druhou stranu má toto řešení i své nevýhody. Z těch nejvýznamnějších se jedná například o to, že:

- SD agenti nemohou v probíhajícím hovoru použít funkci přidržení hovoru;
- SD agenti nemohou v probíhajícím hovoru změnit klasický hovor na konferenční hovor;
- absence *click-to-answer* funkce, takže SD agent musí každý příchozí hovor na HW telefon přijímat manuálně nebo si musí nastavit automatické přijímání hovorů.

### 7.1.2 Genesys PureCloud

Dnešním velkým trendem jsou cloudová řešení. Mnoho společností nabízí virtuální řešení svých aplikací v cloudu včetně Genesys. Tato řešení jsou znatelně méně náročná na prvotní náklady pro vybudování firemní infrastruktury a také na administrátorskou správu. Odpadá složitá implementace a údržba potřebného hardwaru. Další výhodou jsou například aktualizace, které jsou realizovatelné za provozu, maximální dostupnost a stabilita aplikací.

Za nevýhodu může být považováno sdílení dat na serverech poskytovatele a jejich ukládání v datacentrech. Dále jsou cloudové služby většinou finančně náročné v čase, jelikož se jejich financování převážně řeší formou předplatného.

Genesys PureCloud je sada služeb pro komunikaci a spolupráci ve firmě a správu kontaktního centra, stejně jako on-premise či hybridní řešení. PureCloud je postaven na AWS (Amazon Web Services) a využívá cloudové prostředí, které se snaží poskytovat co nejlepší bezpečnost a ochranu dat.

Jednoznačně se jedná o řešení, které by mohlo být použito do budoucna, a to především díky jednodušší správě, lepší udržitelnosti a snazšímu propojení s ostatními cloudovými aplikacemi a systémy.





## Závěr

Modernizace a integrace jsou fráze, které dnes provázejí mnoho IT společností. Velká konkurence nutí společnosti k neustálému zdokonalování poskytovaných služeb a rozšiřování portfolia produktů. Jedním z hlavních témat této diplomové práce byla modernizace stávající infrastruktury IP telefonie. Cílem bylo zajistit kvalitní služby kontaktního centra a jejich výbornou dostupnost.

Nové řešení přineslo hned několik pokrokových funkcí pro kontaktní centrum, díky kterým byla zvýšena jeho efektivita i výkon ihned po uvedení do provozu. Nyní je v provozu nová infrastruktura včetně jejích hlavních funkcí pro logickou distribuci hovorů mezi SD agenty a nahrávání. V pilotním režimu jsou funkce pro propojení veškerých komunikačních kanálů. Sjednocení komunikačních kanálů ve firmě, by mělo zajistit plynulou obsluhu všech příchozích interakcí a podpořit tak týmovou spolupráci. Call centrum bude dále rozšířeno o monitoring front a sledování procesů pro vytváření statistik a firemní strategie.

SD agenty je velice kladně hodnocena možnost nahrávat hovory, která primárně slouží pro nejpresnější předávání informací o interakci se zákazníkem. Alternativně je však funkce využívána pro školení stávajících a zaučování nových zaměstnanců. Postupně jsou vybírány vzorové scénáře, ze kterých bude vytvořena multimediální znalostní databáze. Již po krátkém časovém úseku byly zaznamenány pozitivní reakce také ze strany zákazníků na funkčnost call centra a rychlejší odezvu.

Použité technologie zajistily rozšiřitelnost i do budoucna a možnost propojení s dalšími systémy. Celá studie a praktická realizace splnily očekávané výsledky a díky testování mohly být odstraněny drobné nedostatky a vyhodnoceny výhody a nevýhody celé práce.

Výsledkem této práce bylo naplnění stanovených cílů a zkvalitnění zákaznické a technické podpory propojením telefonních systémů. Robustním základem pro kontaktní centrum zůstalo původní řešení, které bylo úspěšně rozšířeno o nové komerční řešení umožňující dynamickou integraci s ostatními systémy.



## Literatura

- [1] IT Service Desk, What is an IT Service Desk? [online]. 2019, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://freshservice.com/it-service-desk-software>
- [2] Finances Online Reviews for Business, Compare Genesys vs Avaya Aura Call Center Elite [online]. 2019, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://comparisons.financesonline.com/genesys-vs-avaya-aura-call-center-elite>
- [3] TrustRadius, Cisco Unified Communications Manager vs Genesys PureConnect [online]. 2019, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://www.trustradius.com/compare-products/cisco-unified-communications-manager-vs-genesys-pureconnect>
- [4] Cisco, Cisco Unified Communications Manager System Guide [online]. 2017, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: [https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/voice\\_ip\\_comm/cucm/admin/10\\_0\\_1/ccmsys/CUCM\\_BK\\_SE5FCFB6\\_00\\_cucm-system-guide-100/CUCM\\_BK\\_SE5FCFB6\\_00\\_cucm-system-guide-100\\_chapter\\_01.html](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/voice_ip_comm/cucm/admin/10_0_1/ccmsys/CUCM_BK_SE5FCFB6_00_cucm-system-guide-100/CUCM_BK_SE5FCFB6_00_cucm-system-guide-100_chapter_01.html)
- [5] Elektrorevue, Doporučení H.323 [online]. 2002, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <http://www.elektrorevue.cz/clanky/02033/index.html>
- [6] TrueConf, H.323 Standard [online]. 2018, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://trueconf.com/standart-h323.html>
- [7] RFC 3261, SIP: Session Initiation Protocol [online]. 2002, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://tools.ietf.org/html/rfc3261>
- [8] Cesnet, SIP [online]. 2012, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://sip.cesnet.cz/cs/protokoly/sip>
- [9] Cisco, Understanding IP Telephony Protocols [online]. 2017, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: [https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/voice\\_ip\\_comm/cucm/admin/8\\_5\\_1/ccmsys/accm-851-cm/a08procl.pdf](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/voice_ip_comm/cucm/admin/8_5_1/ccmsys/accm-851-cm/a08procl.pdf)
- [10] RFC 791, Internet Protocol standard [online]. 1981, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://tools.ietf.org/html/rfc791>
- [11] Cisco, Cisco Unified Communications Manager Architecture [online]. 2008, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=1216890&seqNum=2>
- [12] LearnCisco, Hunt Groups and Line Groups [online]. 2019, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://www.learncisco.net/courses/icommm-ccna-voice/call-flows-in-cuc-systems/hunt-groups-and-line-groups.html>

- [13] IT slovník, Widget [online]. 2018, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/pojem/widget>
- [14] Genesys, T-Servers [online]. 2018, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://docs.genesys.com/Documentation/TS>
- [15] RFC 2833, RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony Signals [online]. 2000, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://www.ietf.org/rfc/rfc2833.txt>
- [16] Cisco, SIP Profile Configuration [online]. 2018, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: [https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/voice\\_ip\\_comm/cucm/admin/8\\_6\\_1/ccmcfg/bccm-861-cm/b06siprf.pdf](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/voice_ip_comm/cucm/admin/8_6_1/ccmcfg/bccm-861-cm/b06siprf.pdf)
- [17] Samuraj-cz, CUCM Call Hunt [online]. 2014, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://www.samuraj-cz.com/clanek/cucm-call-hunt-jednoducha-hotline/>
- [18] Genesys, Genesys Glossary - Contact center definitions [online]. 2019, [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://www.genesys.com/glossary>